

TDO3000 系列数字存储示波器

使用说明书

 常州市同惠电子有限公司

Tonghui Electronics Co., Ltd.

地址：江苏省常州市新北区天山路 3 号

TEL：(0519) 85132222, 85113342

FAX：(0519) 85109972

EMAIL：sales@tonghui.com.cn

<http://www.tonghui.com.cn>

版本信息

下面列出的是 TDO3000 系列数字存储示波器使用说明书的版本编号和日期。日期随着版本编号变化。用户可以从我们的网站下载最新版本的使用说明书。

V1.0.....	2009/9
V2.0.....	2010/4

目 录

第 1 章	概述	1
1.1	引言	1
1.2	使用条件	3
1.3	体积与重量	4
1.4	保养和清洁	4
第 2 章	基本技术指标	5
第 3 章	面板及显示说明	15
3.1	前面板说明	15
3.2	后面板说明	18
3.3	基本显示说明	20
第 4 章	操作说明	21
4.1	探头补偿	21
4.2	快速帮助	22
4.3	自动设置	23
4.4	垂直控制	24
4.4.1	CH1 和 CH2 通道的设置	25
4.4.2	数学运算功能	33
4.4.3	REF 功能	38
4.4.4	选择和关闭通道	40
4.5	水平控制	41
4.6	触发控制	46
4.7	采样系统	53
4.8	辅助系统功能设置	59
4.9	自动测量	70
4.10	存储和调出	79
4.11	光标测量	85
4.12	显示系统	89
4.13	执行控制区域	90
4.14	快捷键（函数/任意波形发生器）区域	91
4.14.1	正弦	93

目录

4.14.2	方波	94
4.14.3	脉冲波	94
4.14.4	内置任意波	95
4.14.5	用户任意波	96
4.14.6	调幅	98
4.14.7	调频	99
4.14.8	脉宽调制	101
4.14.9	偏置调制	102
4.14.10	扫频	103
4.14.11	突发	104
4.14.12	键控	105
第 5 章	应用实例	107
5.1	测量简单信号	107
5.2	捕获单次信号	108
5.3	减少信号上的随机噪声	108
5.4	视频信号触发	110
5.5	通过失败测试	112
5.6	波形录制	113
5.7	光标测量的应用	114
5.8	函数/任意波形发生器输出正弦波形	119
5.9	函数/任意波形发生器输出调幅波形	120
第 6 章	系统提示信息及故障分析	122
6.1	系统提示信息说明	122
6.2	故障分析	124
第 7 章	成套及保修	126
7.1	成套	126
7.2	保修	126
索引	127

第1章 概述

感谢购买和使用我公司产品，请在使用本示波器前首先根据产品装箱单或数字存储示波器说明书最后一章“成套和保修”的事项进行确认，若有不符之处请尽快与我公司或当地办事处联系，以维护您的权益。

1.1 引言

TDO3000系列数字存储示波器具备卓越的性能、强大的功能和小巧的体积。本产品提供最高1Gsps的实时采样率和50Gsps的等效采样率，可供您在带宽25MHz、60MHz、100MHz和200MHz中选择。

同时，标准配置的多种先进特性将使您的测量过程更加方便快捷，如多种触发功能、光标和参数测量、数字滤波、波形录制、PASS/FAIL判别、数学运算、FFT频谱分析、多种通讯接口等。

TDO3000系列数字存储示波器的基本特点：

- 多种型号满足不同的测量需要
25MHz/60MHz/100MHz/200MHz信号带宽
最高1Gsps实时取样率，最高50Gsps等效取样率
- 5.6”TFT LCD液晶显示器，提供多种界面色彩选择
- 每通道提供高达2.4Mpts存储深度
- 每个通道衰减、位移独立调节
- 丰富的触发功能，包括边沿、脉宽和视频任意行触发
- 提供交替触发功能，以稳定显示相位异步信号
- 独特的可变触发灵敏度，适应不同场合的特殊测量要求
- 加、减、乘和1024点FFT等多种数学运算功能

- 多达24种参数的自动测量功能
- 丰富的光标测量功能：手动光标、自动光标和追踪光标
- 实用的低通、高通、带通、带阻数字滤波器，可以设定相应的截止频率
- 独特的波形录制和回放功能
- PASS/FAIL检测功能，光电隔离的PASS/FAIL输出端口
- 内置5位硬件频率计
- 自动校准功能
- 多种用户语言界面
- 内嵌中英文帮助系统
- 弹出式菜单显示，用户操作更方便、直观
- 内部10组设置和10组轨迹存储，外部支持轨迹、设置、波形、BMP位图和CSV文件存储
- 标配USB HOST接口，支持U盘存储，并可通过U盘进行软件升级
- PRINT按键直接将屏幕图像（BMP）或者波形数据（CSV）存储于U盘
- USB DEVICE、LAN(仅 B 系列)和 RS232C 接口，用于仪器的远程连接

TDO3000系列数字存储示波器可内置函数/任意波形发生器模块。该模块采用DDS(直接数字合成)技术，可生成稳定、精确、纯净和低失真的正弦信号。

同时，内部AM、FM、PWM、DCOM、FSK和PSK调制使仪器能很容易地调制波形，而无需单独的外调制源。

另外该模块具有特色的任意波功能，能够将示波器捕捉到的波形及时通过函数/任意波形发生器进行输出，并且能够保存任意波形数据供以后调出重现波形，真正意义上实现了示波器

与函数/任意波形发生器之间的无缝连接。

函数/任意波形发生器模块的基本特点：

- 业界第一个嵌入到数字存储示波器的函数/任意波形发生器模块
- 采用先进的 DDS 技术，更加精确、稳定、低失真的输出信号
- 200MSa/S 采样率，12bits 垂直分辨率
- 10MHz/20MHz/40MHz 正弦波/方波信号最高频率
- 10MHz 的脉冲信号最高频率
- 内置最高频率为 1MHz 的三角波、抽样函数、梯形波等 30 种常用波形
- 内置 AM、FM、PWM、FSK、PSK 和偏置调制等丰富的调制功能
- 1uHz~10MHz/1uHz~20MHz/1uHz~40MHz 的扫频，可以正向扫描、反向扫描和往返扫描
- 可实现三角波、抽样函数、梯形波等 30 种常用波形的突发功能
- 8Kpts任意波存储深度
- 真正意义上实现了示波器与函数/任意波形发生器之间的无缝连接

1.2 使用条件

电源：99V~242V AC，47Hz~440Hz

功耗：≤50VA

保险丝：2A,T 级,250V

工作温度范围：0°C~40°C

非工作温度范围:-20°C~55°C

湿度: ≤90%RH

海拔高度:工作状态≤3000m,非工作状态≤15000m

垂直增益精度校准:建议校准间隔为一年

1.3 体积与重量

外形体积: 320mm (W) × 156.5mm (H) × 123mm (D)

净重量: 约 2.5Kg (若内置函数/任意波形发生器模块, 则约为 2.8Kg)

1.4 保养和清洁

保养

- 请不要将示波器放置在液晶显示屏会长时间受到阳光照射的地方。
- 请不要将示波器放置在通风不好和潮湿的环境中, 示波器不防水。

清洁

- 请经常检查示波器, 清洁示波器表面。
- 请使用质地柔软的布擦拭示波器表面的灰尘。请务必小心擦拭液晶显示屏表面, 以防划伤显示屏表面玻璃保护屏。
- 用潮湿的软布擦拭示波器时, 请注意先断开电源。在仪器表面完全干燥后, 再重新连接电源。

注: 请不要用任何含腐蚀性性质的化学清洗剂, 以免损伤仪器。

第2章 基本技术指标

TDO3000系列数字存储示波器的基本技术指标是指垂直系统、水平系统、采样系统、触发系统、信号测量、存储与接口和显示系统的各项技术指标。

垂直系统

通道数	2个模拟输入通道, 1个外部触发输入通道	
带宽	25MHz、60MHz、100MHz、200MHz	
输入耦合	直流、交流、接地	
带宽限制 (-3dB)	20MHz(TDO3022A 无)	
上升时间	<14.0ns	TDO3022A
	<5.83ns	TDO3062A / TDO3062B
	<3.50ns	TDO3102A / TDO3102B
	<1.75ns	TDO3202B
垂直灵敏度 (V/div)	2mV/div~5V/div	1-2-5 进制 (A 系列)
	2mV/div~10V/div	1-2-5 进制 (B 系列)
垂直准确度	2mV/div、5mV/div	$\pm 4\% \times \text{读数} \pm 0.1 \text{格} \times \text{电压/格} + 0.5\text{mV}$; (平均或者取样模式)
	10mV/div~10V/div	$\pm 3\% \times \text{读数} \pm 0.1 \text{格} \times \text{电压/格} + 1\text{mV}$; (平均或者取样模式)
电压差(ΔV)测量精确度(平均值采样方式)	在同样的设置和环境条件下,经对捕获的 ≥ 16 个波形取平均值后波形上任两点间的电压差(ΔV): $\pm(3\% \times \text{读数} + 0.05\text{格})$	
垂直偏置范围	距离屏幕中心 ± 8 格	
探头衰减系数	$\times 1, \times 10, \times 100, \times 1000$	
通道共模抑制	60Hz 时 100:1, 10MHz 时 20:1 ^[1]	
交流耦合	BNC 处 $\leq 5\text{Hz}$	
较低频率限制	使用 10X 探头时 $\leq 1\text{Hz}$	
通道间的串扰	1MHz 时 $\geq 100:1$ ^[1] , 10MHz 时 $\geq 100:1$ ^[1]	

第2章 基本技术指标

(接上表)

输入阻抗	1MΩ 18pF
通道间延迟	两个通道刻度和耦合设置相同的时候 ±150ps
最大输入电压	CAT I,400V(DC+AC 峰值,1MΩ 输入阻抗)
探头补偿输出	3Vp-p,1kHz

[1]使用 1X 探头时,带宽减小到 6MHz。

水平系统

时基范围 (1-2-5 进制)	10ns~50s/div(TDO3022A)
	5ns~50s/div(TDO3062A / TDO3102A)
	2ns~50s/div(TDO3062B / TDO3102B / TDO3202B)
水平采样模式	主时基、延迟扫描、X-Y、滚动
时基准确度	±0.01%
输入(X-Y 模式)	X-轴输入(水平)通道 1(CH1) Y-轴输入(垂直)通道 2(CH2)
带宽(X-Y 模式)	25MHz、60MHz、100MHz、200MHz
相位(X-Y 模式)	±3°
采样率和延迟时间 间精确度	±100ppm(任何≥1ms 的时间间隔)
时间间隔(ΔT)测量 精确度	单次: ±(采样间隔时间+100ppm×读数 +0.6ns) >16 个平均值: ±(采样间隔时间+100ppm× 读数+0.4ns)

触发系统

触发源	CH1、CH2、EXT、EXT/5、LINE、交替
触发方式	自动、普通、单次
触发耦合方式	直流,交流,低频抑制,高频抑制
触发模式	边沿、脉宽、视频
触发灵敏度	0.1div~1.0div, 用户可以调节
触发电平范围	内部: 距屏幕中心 ± 8 格 EXT: $\pm 1.6V$ EXT/5: $\pm 8V$
触发电平精确度	内部: ± 0.3 格 \times 电压/格 EXT: $\pm(6\%$ 设定值 $+40mV)$ EXT/5: $\pm(6\%$ 设定值 $+200mV)$
触发位移	5ns~10us (A 系列): 预触发 60us, 延迟触发 1s 2ns~10us (B 系列): 预触发 120us, 延迟触发 1s
	20us~20ms: 预触发 6div (A 系列)/预触发 12div (B 系列), 延迟触发 1s
	50ms~50s: 预触发 6div,延迟触发 6div
触发释抑范围	100ns~1.5s
设定电平至 50%(典型)	输入信号频率 $\geq 50Hz$ 条件下的操作
EXT 输入阻抗	1M Ω 18pF
EXT 最大输入电压	CAT I,400V(DC+AC 峰值,1M Ω 输入阻抗)
边沿类型	上升沿、下降沿
脉宽触发触发模式	(大于、小于、等于)正脉宽, (大于、小于、等于)负脉宽
脉宽触发脉冲宽度范围	20ns~10s
视频触发信号制式和行/场频率	支持任何场频或行频的NTSC、PAL和SECAM广播系统, 行数范围是 1~525 (NTSC) 和1~625 (PAL/SECAM)

采样系统

最高实时采样率	400Msps (A 系列)	
	1Gsps (B 系列)	
最高等效采样率	10Gsps (TDO3022A)	
	20Gsps (TDO3062A / TDO3102A)	
	50Gsps (TDO3062B / TDO3102B / TDO3202B)	
存储深度 (根据采样率 区分)	A 系列	400M (单通道): 2.4Mpts
		200M 及以下 (双通道): 1.2Mpts
	B 系列	1G (单通道): 16Kpts
		500M (双通道): 8Kpts
		500M (单通道): 2.4Mpts
		250M 及以下 (双通道): 1.2Mpts
垂直分辨率	8 位	
采样模式	取样、平均、峰值检测	
自动设置	自动调节垂直增益 (V/div), 水平时基 (s/div), 触发方式为“自动”	

信号测量

电压测量项目	最大值、最小值、峰-峰值、高端值、低端值、幅度、平均值、均方根值、周期平均、周期均方根、过冲、预冲
时间测量项目	频率、周期、正占空比、负占空比、正脉宽、负脉宽、上升时间、下降时间、延迟、相位、X at Max、X at Min
数学功能	A-B, A+B, A×B, FFT (1024 点)
光标测量	手动、自动、追踪
硬件频率计	五位, 计数可达示波器带宽

存储与接口

内部存储	10 组设置、10 组轨迹
文件通讯格式	轨迹、设置、波形、BMP 位图、CSV 文件
接口	USB HOST (支持单键直接打印) USB DEVICE RS232C PASS/FAIL OUT LAN (仅 B 系列)

显示系统

显示器类型	5.6英寸TFT LCD显示器
分辨率	320(水平)×234(垂直)点阵
显示颜色	24位真彩色
对比度(典型值)	150:1
背光强度(典型值)	330CD/m ²
菜单可选语言	简体中文、繁体中文、English、한국어、日本語、fran çais 等多种语言
波形显示范围	菜单开:8 格(垂直)×10 格(水平) 即 200(垂直)×250(水平)点阵 菜单关:8 格(垂直)×12 格(水平) 即 200(垂直)×300(水平)点阵
波形显示类型	点/矢量
波形显示内插方式	(Sinx)/x、线性
波形显示波形保持	关/无限

第2章 基本技术指标

函数/任意波形发生器模块的基本技术指标是指频率特性、正弦信号特性、脉冲波特性、幅度特性、AM 调制特性、FM 调制特性、PWM 调制特性、FSK 调制特性、PSK 调制特性、DCOM 调制特性、频率扫描特性、突发(脉冲串)特性、调制信号输出特性和偏移特性的各项技术指标。

频率特性

正弦波/方波	1 μ Hz~10MHz	TDO3022AS
	1 μ Hz~20MHz	TDO3062AS TDO3062BS
	1 μ Hz~40MHz	TDO3102AS TDO3102BS TDO3202BS
脉冲波	1mHz~10MHz	
其他波	1mHz~1MHz	
任意波	1mHz~1MHz	
分辨率	1 μ Hz	正弦波、方波
	1mHz	脉冲波、其他波、任意波
频率误差	$\leq \pm 5 \times 10^{-4}$	
频率稳定度	$\pm 5 \times 10^{-5}$	

正弦信号特性

谐波失真	-50dBc	5MHz 以下
	-45dBc	≤ 10 MHz
	-40dBc	> 10 MHz
总谐波失真	$\leq 0.2\%$	20Hz~100kHz

脉冲波特性

占空比	0.01%~99.99%
脉宽	10ns~999.99s

幅度特性

幅度输出范围	2mVpp~20Vpp(高阻)	输出频率 $f \leq 20\text{MHz}$
	2mVpp~6Vpp(高阻)	输出频率 $f > 20\text{MHz}$
最高分辨率	2 μVpp	
幅度误差	$\leq \pm 5\% \pm 1\text{mV}$ (频率 1kHz 正弦波)	
幅度稳定度	$\pm 2\%$ /4 小时	
幅度平坦度 (正弦波、方波、脉冲波)	$\pm 5\%$	$\leq 5\text{MHz}$
	$\pm 10\%$	$> 5\text{MHz}$
幅度平坦度 (其他波)	$\pm 5\%$	$\leq 50\text{kHz}$
	$\pm 20\%$	$> 50\text{kHz}$
输出阻抗	50 Ω	

AM 调制特性

载波	正弦波、方波
调制波	正弦波、方波、三角波等 30 种常用波形
调制波频率	1mHz~1MHz
调制深度	0%~120%

FM 调制特性

载波	正弦波、方波
调制波	正弦波、方波、三角波等 30 种常用波形
调制波频率	1mHz~1MHz
调频频偏	0.1%~99.9%

PWM 调制特性

载波	脉冲波
调制波	正弦波、方波、三角波等 30 种常用波形
调制波频率	1mHz~1MHz
宽度偏差	1%~99%

FSK 调制特性

载波	正弦波	
跳变频率	1 μ Hz~10MHz	TDO3022AS
	1 μ Hz~20MHz	TDO3062AS TDO3062BS
	1 μ Hz~40MHz	TDO3102AS TDO3102BS TDO3202BS
间隔时间	1ms~40s	

PSK 调制特性

载波	正弦波
跳变相位	0~360°
间隔时间	1ms~40s

DCOM 调制特性

载波	正弦波、方波
调制波	正弦波、方波、三角波等 30 种常用波形
调制波频率	1mHz~1MHz
功能描述	实现载波和调制波的加法功能

频率扫描特性

波形		正弦波、方波	
频率 范围	幅度 $\leq 6V_{pp}$	1 μ Hz \sim 10MHz	TDO3022AS
		1 μ Hz \sim 20MHz	TDO3062AS TDO3062BS
		1 μ Hz \sim 40MHz	TDO3102AS TDO3102BS TDO3202BS
	幅度 $> 6V_{pp}$	1 μ Hz \sim 10MHz	TDO3022AS
		1 μ Hz \sim 20MHz	TDO3062AS TDO3062BS
		1 μ Hz \sim 20MHz	TDO3102AS TDO3102BS TDO3202BS
扫描类型		正向扫描、反向扫描和往返扫描	
扫描时间		1ms \sim 500s	

突发特性

波形	正弦波、方波、三角波等 30 种常用波形
计数	1 \sim 60000 个周期
突发频率	1mHz \sim 1MHz

调制信号输出特性

输出频率	1mHz \sim 1MHz
输出波形	正弦波、方波、三角波等 30 种常用波形
输出幅度	5V $_{pp} \pm 20\%$
输出阻抗	600 Ω

偏移特性

偏移范围	幅度范围
-10mVdc~+10mVdc	2mVpp~6.32mVpp
-31.6mVdc~+31.6mVdc	6.321mVpp~20mVpp
-100mVdc~+100mVdc	20.001mVpp~63.2mVpp
-316mVdc~+316mVdc	63.201mVpp~200mVpp
-1Vdc~+1Vdc	200.01mVpp~632mVpp
-3.16Vdc~+3.16Vdc	632.01mVpp~2Vpp
-10Vdc~+10Vdc	2.001Vpp~6.32Vpp
-2Vdc~+2Vdc	6.321Vpp~20Vpp

第 3 章 面板及显示说明

本章介绍 TDO3000 系列数字存储示波器的前面板、后面板以及基本的屏幕显示信息。

3.1 前面板说明

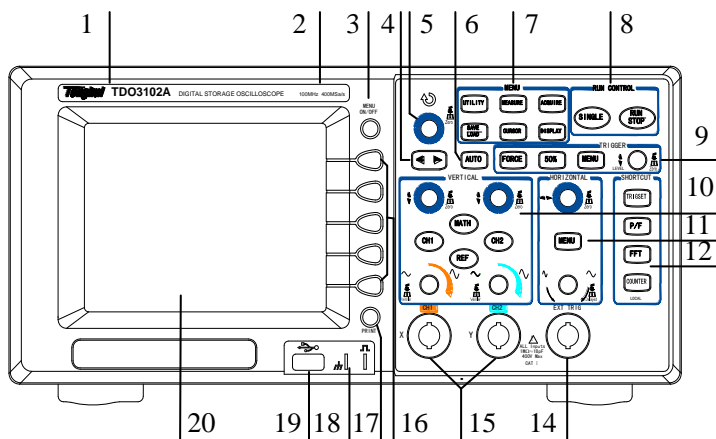


图 3-1-1 数字存储示波器

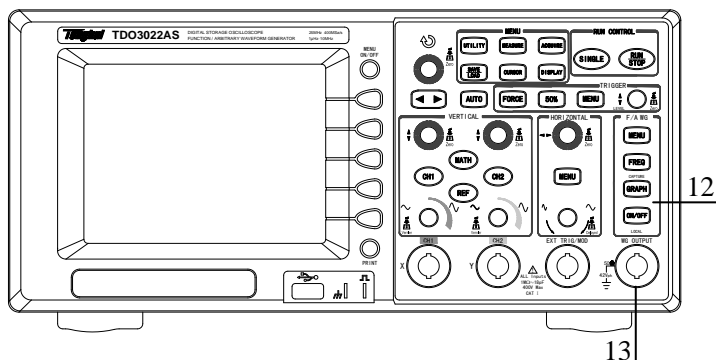


图 3-1-2 (数字存储示波器+函数/任意波形发生器模块)

如图 3-1-1 和图 3-1-2 所示为 TDO3000 系列数字存储示波器的前面板，各部分说明如下：

序号	名称	说明
1	同惠商标 及示波器型号	示波器型号命名方法详见图 3-1-3
2	带宽和采样率 (及输出频率范围)	带宽详见垂直系统技术指标；采样率详见采样系统技术指标（以及函数/任意波形发生器的输出频率范围，图 3-1-2）
3	MENU ON/OFF 键	控制显示屏右侧菜单显示的打开和关闭，关闭菜单可以用更大的显示区域显示采集波形
4	左右按键	切换帮助文件页面或在函数/任意波形发生器模块的菜单中选择设定参数的位置
5	通用旋钮	通用旋钮旁  灯亮时对选定的参数进行调节,不亮时调节波形亮度
6	AUTO 键	自动调整电压档位、时基、以及触发方式至最好形态显示波形
7	MENU 菜单区域	六个按键分别对应不同的功能，详见第 4 章 4.7-4.12 的操作说明
8	RUN CONTROL 运行控制区域	SINGLE 键为单次触发按键； RUN/STOP 键控制连续采集波形或停止采集波形
9	触发控制区域	LEVEL 旋钮,调整触发点相对参考 0 点的电平大小;三个按键功能不同,详见 4.6 触发控制操作说明
10	垂直控制区域	四个按键分别打开和选定两个通道、数学运算及参考波形，四个旋钮分别控制两个通道的垂直位移和垂直档位

(接上表)

11	水平控制区域	MENU 键, 显示水平控制菜单; 两个旋钮分别控制当前活动通道的水平位移和水平档位
12	快捷键区域(图 3-1-1) 函数/任意波形发生器区域(图 3-1-2)	分别是 TRIG SETUP、PASS/FAIL、FFT 和 COUNTER 按键, 按下相应按键即可进入功能菜单进行操作 分别是 MENU、FREQ、GRAPH 和 ON/OFF 按键, 按键说明详见 2.14
13	主信号输出通道	输出函数/任意波形发生器的主信号
14	外触发输入通道或调制信号输出	示波器触发源选择为外部触发时用于连接外部触发源的输入信号, 否则用于输出调制信号
15	被测信号输入通道	输入模拟信号到通道 1 和通道 2
16	软键	从上至下分别为 F1-F5 软键, 对显示屏右侧弹出菜单的相应参数项进行选择 and 设置
17	PRINT 键	直接打印按键
18	探头补偿器	电压探头补偿输出及接地
19	USB 接口	连接优盘存储器
20	液晶显示屏	5.6英寸320×234点阵 TFT 显示器, 显示测量波形和设置参数等

注：以 TDO3102AS 为例说明对数字存储示波器的命名方法，如图 3-1-3 所示。



图 3-1-3

3.2 后面板说明

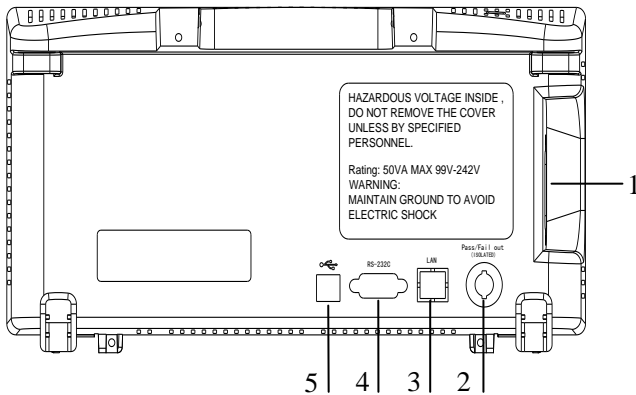


图 3-2-1

1 三线电源插座

用于连接交流电源（适用范围 99V~242V 交流，47Hz~440Hz）。

2 Pass/Fail out 接口

用于输出 Pass/Fail 判别状态信号。

3 LAN 接口（仅 B 系列）

用于连接电脑进行通讯，符合 LXI 标准。

4 RS232C 接口

用于连接电脑进行通讯。

5 USB DEVICE 接口

用于连接电脑进行通讯。

3.3 基本显示说明

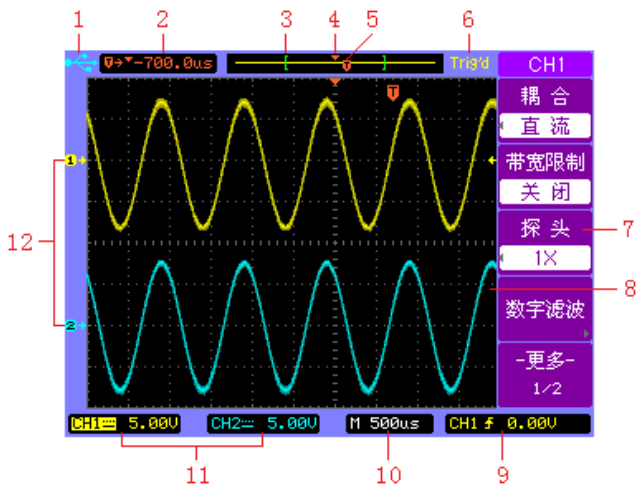


图 3-3-1

如图 3-3-1 所示的示波器屏幕显示，各部分说明如下：

序号	说明
1	插入 USB 设备的标志
2	触发位置相对于窗口中点的时间
3	当前屏幕显示波形在内存中的位置
4	显示中心在内存中的位置
5	触发点在内存中的位置
6	运行状态显示，分别为 AUTO/STOP/Trig'd/ WAIT/Trig?/ROLL
7	软键菜单
8	波形显示窗口
9	触发信息显示
10	水平时基档位信息
11	通道 1、通道 2 耦合及垂直档位信息
12	通道 1、通道 2 标志

第 4 章 操作说明

本章介绍如何使用示波器的各种按键和旋钮进行操作，包括对探头补偿、快速帮助、自动设置、垂直系统、水平系统、触发系统、菜单系统和运行控制区域的操作。

4.1 探头补偿

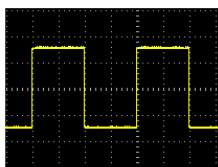
当首次将探头连接至任一输入通道时，需要进行探头补偿调节，使您的探头与输入通道相匹配，以防止测量误差或错误。以通道 1 为例，探头补偿调节步骤如下：



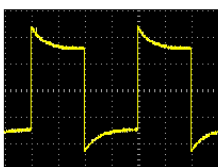
图 4-1-1

1 同时将探头衰减系数及探头上的衰减开关（如图 4-1-1 所示）设定为 10×，并将示波器探头与通道 1 连接。将探头勾形头端部与探头补偿器的信号输出连接端(□)相连，基准导线夹与探头补偿器的地线连接端(⊥)相连，打开通道 1，然后按 **AUTO** 键。

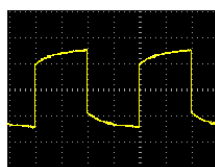
2 检查显示波形的形状



补偿正确



补偿过度



补偿不足

图 4-1-2

3 调整探头上的可变电容（图 4-1-3），直到屏幕显示的波形如图 4-1-2 中的“补偿正确”方波即频率为 1KHz，3Vp-p 方波输

出。



图 4-1-3

4 按需要重复上述步骤。

4.2 快速帮助

TDO3000 系列数字存储示波器提供对前面板上每个按键或软键对应菜单的帮助信息。长按需要帮助的按键，此按键的帮助信息显示在示波器屏幕的中间位置。如图 4-2-1 所示。该帮助信息会保留在屏幕中间，直到再次按下任一个按键或转动任一个旋钮为止。

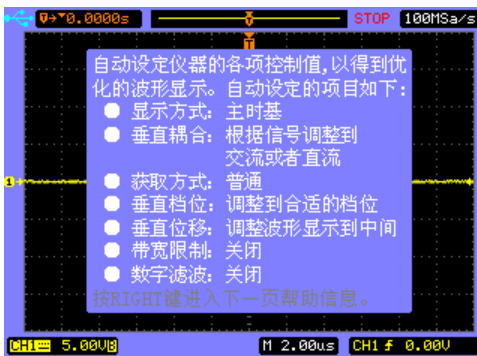


图 4-2-1

如果帮助信息有多个页面，可通过前面板上的左右按键进行切换。按下 RIGHT(▶)按键，进入下一页帮助信息；按下 LEFT(◀)按键，返回上一页帮助信息。

4.3 自动设置

TDO3000 系列数字存储示波器对波形显示具有自动调整的功能。根据输入信号，自动调整每个通道的垂直、水平以及触发控制来得到优化的波形显示。应用自动控制要求被测信号是一个重复的波形，其频率至少为 50Hz。

按 **AUTO** 键，自动设置完成后菜单显示如表 4-3-1 所示。



功能菜单	说明
 多周期	设置屏幕自动显示多个周期信号
 单周期	设置屏幕自动显示单个周期信号
取消自动设置	取消自动设置，返回自动以前的设置

表 4-3-1

自动设定的功能项目如表 4-3-2 所示。

功能	说明
显示方式	主时基
采样方式	等效采样
垂直耦合	根据信号调整到交流或者直流
垂直档位调节	粗调
垂直档位	调整到合适的档位
垂直位移	调整波形显示到中间
带宽限制	关闭
数字滤波	关闭
通道反相	关闭
触发类型	边沿触发
触发信源	自动检测到有信号输入的通道
触发方式	自动
触发耦合	直流
触发电平	设置到触发信号的 50%
触发位移	复位到内存中心
触发释抑	复位到最小值

表 4-3-2

4.4 垂直控制

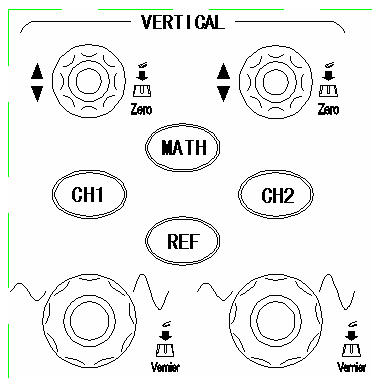




图 4-4-1

如图 4-4-1 所示，在垂直（VERTICAL）控制区域有四个按键和四个旋钮。

- **CH1**、**CH2**、**MATH**、**REF**键

按**CH1**、**CH2**、**MATH**、**REF**键，打开/选中/关闭输入信号波形/运算波形/参考波形，并且在屏幕上显示对应通道的菜单。

- 垂直位移旋钮

通道按键**CH1**、**CH2**上方的垂直位移旋钮用来控制相应通道输入信号相对于屏幕中心的垂直位置。当转动垂直位移旋钮时(以通道 1 为例)，通道 1 的标识跟随波形移动，同时在屏幕左下角显示垂直位移相对于屏幕中心的电压值。当按下此旋钮时，通道 1 垂直位移快速归零，标识居中(0 电位)显示。

- 垂直档位旋钮

转动通道按键**CH1**、**CH2**下方的垂直档位旋钮来改变相应

通道的“Volt/div（伏/格）”垂直增益，对应通道状态栏的档位显示信息发生相应的变化。垂直档位旋钮按键是切换输入通道垂直档位粗调/微调状态的快捷键。

4.4.1 CH1 和 CH2 通道的设置

按 **CH1** 或 **CH2** 键，打开通道，第 1/2 页的菜单和说明分别如图 4-4-2 和表 4-4-1 所示（以 CH1 通道为例）。



图 4-4-2

功能菜单	设定	说明
耦合	交流 直流 接地	阻挡输入信号的直流成分 通过输入信号的交流和直流成分 输入接地，提供 0V 信号参考
带宽限制	打开 关闭	限制带宽至 20MHz，以减少信号 噪声 满带宽
探头	1X 10X 100X 1000X	根据探头衰减因数选取其中一个 值，以保持波形垂直幅度读数准 确
数字滤波		设置数字滤波参数（见表 4-4-3）
-更多-	1/2	切换菜单，/前数字表示当前菜单 项，/后数字表示总的菜单项（以 下均同，不再说明）

表 4-4-1

注：菜单栏左侧的 ◀ 表示此菜单栏有多于 2 个的菜单选项，按下对应的软键后，弹出菜单列表，可以继续按下此软键，选择并确认选项；或者使用通用旋钮选择选项，再按下通用旋钮按键，确认该选项，同时关闭弹出菜单。（以下均同，不再说明）

按 F5 软键,切换至通道操作菜单的 2/2 页,显示和说明分别如图 4-4-3 和表 4-4-2 所示。

功能菜单	设定	说明
档位调节 微调	粗调 微调	旋转垂直档位旋钮, 1-2-5 步进制设定垂直档位 在粗调设置范围之内进一步细分垂直灵敏度, 旋转垂直档位旋钮调节微调档位
反相 关闭	打开 关闭	打开波形反相功能 波形正常显示
-更多- 2/2	2/2	切换菜单,/前数字表示当前菜单项,/后数字表示总的菜单项(以下均同, 不再说明)

图 4-4-3

表 4-4-2

1 设置通道耦合

假设被测信号是一个叠加直流信号的方波。

按 **CH2**—>耦合键, 选择交流, 设置为交流耦合方式, 被测信号中含有的直流分量被阻隔。交流耦合时方波波形显示如图 4-4-4 所示。

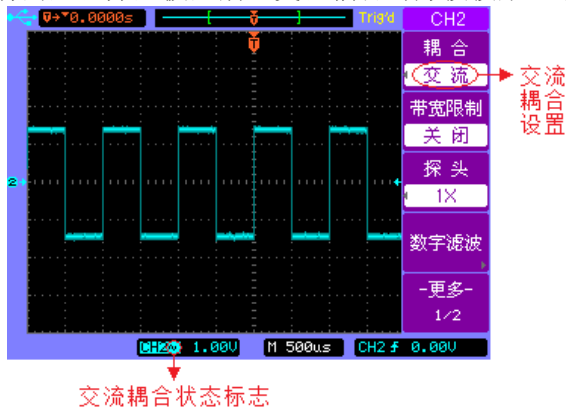


图 4-4-4

按 **CH2** → 耦合键，选择 **直流**，设置为直流耦合方式，被测信号中含有的直流分量和交流分量都可以通过。波形显示如图4-4-5所示。

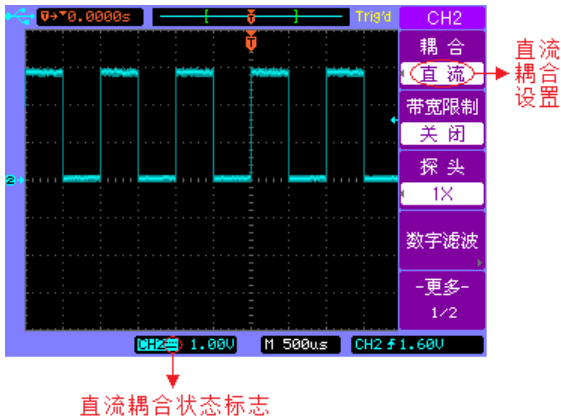


图 4-4-5

按 **CH2** → 耦合键，选择 **接地**，设置为接地耦合方式，被测信号中含有的直流分量和交流分量都被阻隔，并把输入接地。波形显示如图4-4-6所示。

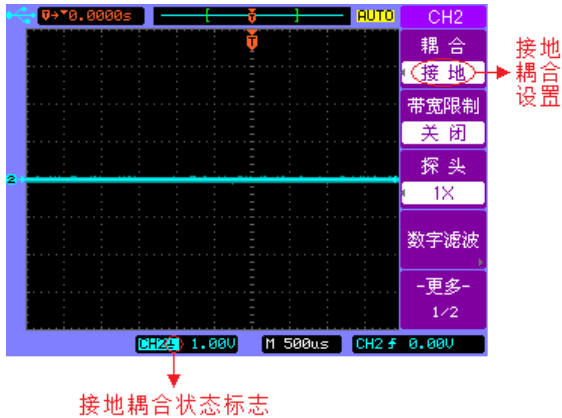


图 4-4-6

2 设置通道带宽限制

带宽限制滤除通道信号中高于20MHz的高频噪声，同时限制了触发信号的带宽。

假设被测信号是一含有高频振荡的正弦波信号。

按 **CH2**—>**带宽限制**键，选择**关闭**，设置为关闭带宽限制状态。被测信号中包含的高频分量可以通过。波形显示如图4-4-7所示。

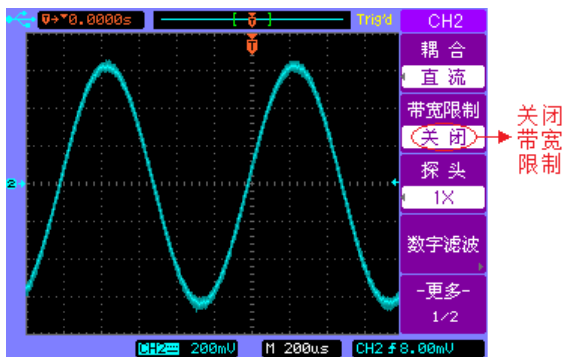


图 4-4-7

按 **CH2**—>**带宽限制**键，选择**打开**，设置为打开带宽限制状态。被测信号中包含的大于20MHz的高频分量被阻隔。波形显示如图4-4-8所示。

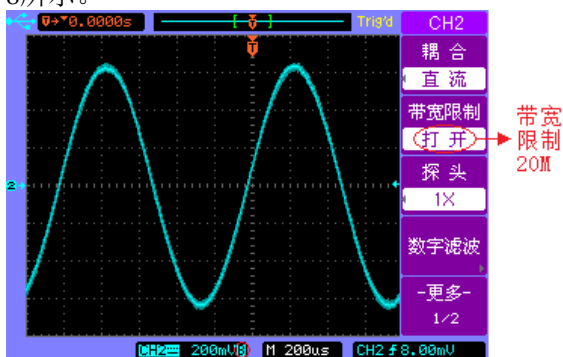


图 4-4-8

带宽限制标志

3 调节探头比例

为了配合探头的衰减系数1:1、10:1、100:1、1000:1，需要在相应的输入通道操作菜单中选择探头衰减比例系数1X、10X、100X、1000X。如探头衰减系数为10:1，示波器输入通道的探头衰减比例系数也应设置为10X，使探头与输入通道相匹配，显示正确的垂直档位信息和测量数据。

图4-4-9的示例为应用1:1探头时的设置及垂直档位的显示。将探头的衰减开关拨到1X处，同时按[CH2]→探头键，选择探头衰减比例系数为1X。这时测出的数据是正确的。如果探头的衰减系数和输入通道操作菜单中选择的探头衰减比例系数不匹配，垂直档位的显示信息会随着菜单中显示的探头衰减比例系数同时扩大（或缩小）相同的比例，实际的垂直档位值应缩小（或扩大）相同的比例。

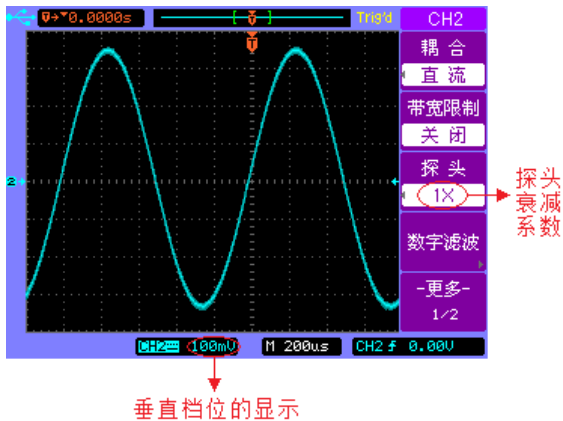


图 4-4-9

注：使用1X探头时,带宽减小到6MHz; 使用10X探头时,带宽为实际带宽。

4 数字滤波


按 **[CH1]**—>数字滤波键，系统显示数字滤波功能菜单，如图4-4-10所示。通用旋钮旁  灯亮，旋转通用旋钮设置数字滤波的频率上限和频率下限。说明见表4-4-3：



图 4-4-10








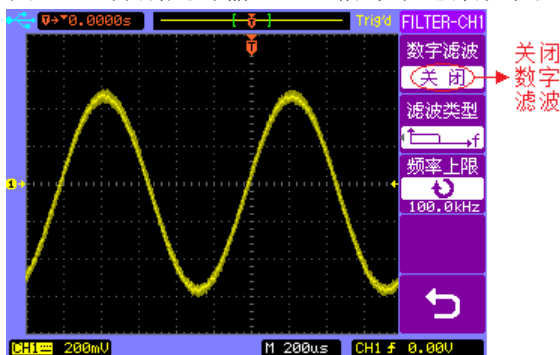
功能菜单	设定	说明
数字滤波	关闭 打开	关闭数字滤波器 打开数字滤波器
滤波类型	 f  f  f  f	设置滤波器为低通滤波 设置滤波器为高通滤波 设置滤波器为带通滤波 设置滤波器为带阻滤波
频率上限	 <上限频率>	根据滤波类型，调节通用旋钮设置上限频率
频率下限	 <下限频率>	根据滤波类型，调节通用旋钮设置下限频率
		返回上一级菜单

表 4-4-3

根据通道输入信号选择滤波类型，并旋转通用旋钮调节至适当的频率上限值或下限值，使达到最好的波形显示效果。

图4-4-11和图4-4-12分别是对输入通道信号未进行数字滤波的波形图和进行数字滤波后的波形图。

图 4-4-11



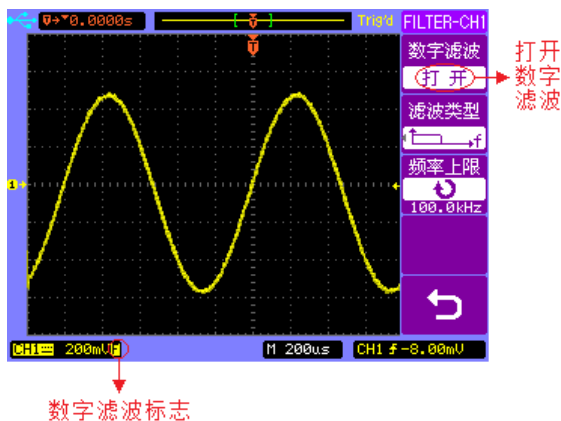


图 4-4-12

5 档位调节设置

垂直档位调节分为粗调和微调两种方式。垂直档位刻度的范围是 $2\text{mV/div} \sim 5\text{V/div}$ （A系列）或 $2\text{mV/div} \sim 10\text{V/div}$ （B系列）。粗调以1-2-5步进改变垂直档位刻度。即以 2mV/div 、 5mV/div 、 10mV/div 、 20mV/div …… 5V/div （A系列）或 10V/div （B系列）方式步进。

微调指在当前垂直档位范围内进一步调整精度。如果输入的波形幅度在当前档位略大于满刻度，而下一档位波形幅度又稍低，可以应用微调改善波形显示幅度，以便于观察信号细节。如图4-4-13所示。

按 $\boxed{\text{CH2}}$ 键，接着按F5软键切换至CH2菜单的2/2页，按F1软键可以进行粗调/微调切换。也可以通过按下垂直档位旋钮作为切换输入通道的粗调/微调状态的快捷键。

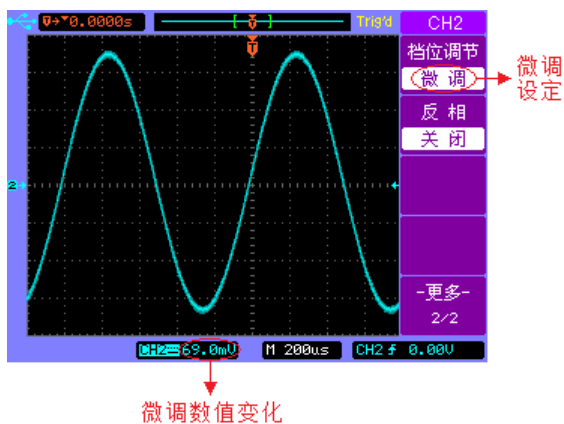


图 4-4-13

6 波形反相设置

波形反相是使显示信号的电压值及触发电平值相对0参考线（即中心线）翻转180度。

按`CH2`→`反相`键，选择波形反相`关闭`。相应的图形显示如图4-4-14所示。

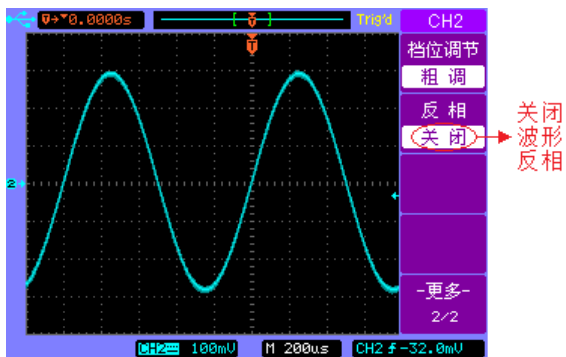


图 4-4-14 未反相的波形

按 **CH2** → **反相** 键，选择波形反相 **打开**。相应图形显示如图 4-4-15 所示。

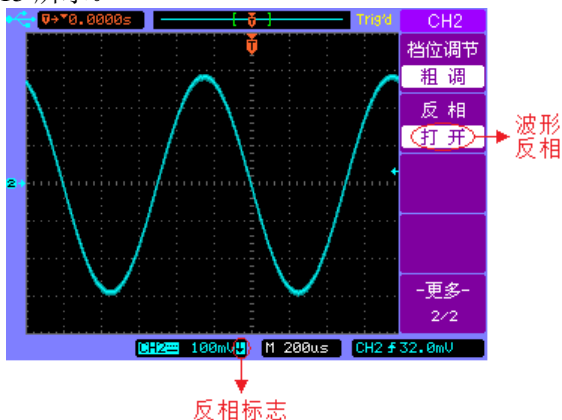


图 4-4-15 反相的波形

4.4.2 数学运算功能

1 双波形计算

按 **MATH** 键，打开或关闭数学运算通道，其第 1/2 页功能菜单的显示和说明分别如图 4-4-16 和如表 4-4-4 所示。



功能菜单	设定	说明
操作	A+B	信源 A 和信源 B 波形相加
	A-B	信源 A 和信源 B 波形相减
	A×B	信源 A 和信源 B 波形相乘
信源 A	CH1	设定信源 A 是 CH1 通道的波形
	CH2	设定信源 A 是 CH2 通道的波形
信源 B	CH1	设定信源 B 是 CH1 通道的波形
	CH2	设定信源 B 是 CH2 通道的波形
反相	打开	打开数学运算波形反相
	关闭	关闭数学运算波形反相

图 4-4-16

表 4-4-4



按 F5 软键，切换至第 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别如图 4-4-17 和表 4-4-5 所示。

功能菜单	设定	说明
幅度调节		调节数学运算波形垂直方向的幅度大小
位移调节		调节数学运算波形垂直方向的位移大小
显示模式	全屏 分屏	全屏显示数学运算波形 上半屏显示输入通道波形， 下半屏显示数学运算波形

图 4-4-17

表 4-4-5

示波器的 MATH 操作可以实现输入通道波形的相加、相减和相乘，并显示相应的运算结果波形。

以相加为例，按 **MATH** 键，打开数学运算功能菜单，在操作中选择 **A+B**，在信源 A 中选择 **CH1**，在信源 B 中选择 **CH2**，波形显示如图 4-4-18 所示。

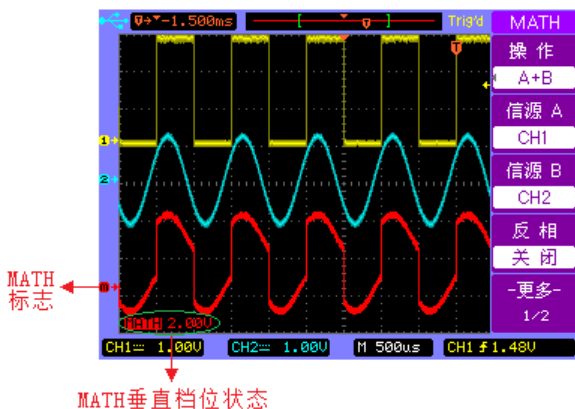


图 4-4-18

2 FFT频谱分析

FFT 即快速傅里叶变换，是一种数学运算方法，它从被测信号中提取信号所包含的各个频率分量，并将各个频率分量的幅度以频谱的形式显示出来。示波器水平轴由时间变成频率显示，垂直轴以电压 V 或 dBV 显示，实现了从时域到频域的转换。

按 **MATH** 键，选择操作为 **FFT**，其 1/2 页功能菜单显示和说明分别如图 4-4-19 和如表 4-4-6 所示。



图 4-4-19

功能菜单	设定	说明
操作	FFT	FFT 数学运算
信源	CH1 CH2	设定 CH1 为运算波形 设定 CH2 为运算波形
窗函数	Rectangular Hanning Hamming Blackman Flattop	使用矩形窗函数 使用 Hanning 窗函数 使用 Hamming 窗函数 使用 Blackman 窗函数 使用 Flattop 窗函数
垂直刻度	dBV RMS V RMS	设置以 dBV RMS 为垂直刻度单位 设置以 V RMS 为垂直刻度单位

表 4-4-6

MATH 波形和通道输入信号波形共用水平控制操作，若对其中之一进行操作，首先要选中需要操作的通道，相应的标志反色（如图 4-4-21）。双波形运算时，调节水平档位旋钮改变的是运算波形的水平档位，调节水平位移旋钮改变的是当前波形窗口的触发位置；FFT 运算时，调节水平档位旋钮改变的是 FFT 的频率档位，调节水平位移旋钮改变的是屏幕中心频率。

按 F5 软键，切换至第 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别

如图 4-4-20 和表 4-4-7 所示。



功能菜单	设定	说明
操作	FFT	FFT 数学运算
幅度调节		调节 FFT 运算波形垂直方向的幅度大小
位移调节		调节 FFT 运算波形垂直方向的偏移量大小
显示模式	全屏 分屏	全屏显示 FFT 运算波形 上半屏显示输入通道波形, 下半屏显示 FFT 运算波形

表 4-4-7

注:按前面板的**FFT**按键可以直接打开或关闭FFT功能及菜单。

图 4-4-20

选择 FFT 窗函数

示波器能够对有限长度的波形记录进行 FFT 变换,为防止因采集到的有限信号产生泄漏,需要在原波形上乘以一个适当的窗函数,使开始和结束处的值平稳接近为零。表 4-4-8 是对 FFT 窗函数的说明。

FFT 窗	特点	最合适的测量内容
Rectangle	最好的频率分辨率,最差的幅度分辨率,与不加窗类似	暂态或短脉冲,信号电平在此前后大致相等;频率非常相近的等幅正弦波;具有变化比较缓慢波谱的宽带随机噪声
Hanning	与 Rectangle 相比,具有较好的频率分辨率,较差的幅度分辨率	正弦、周期和窄带随机噪声
Hamming	频率分辨率稍好于 Hanning 窗	暂态或短脉冲,信号电平在此前后相差很大

(接上表)

Blackman	最差的频率分辨率，最好的幅度分辨率	单频信号,寻找更高次谐波
Flattop	具有较差的频率分辨率，较好的幅度分辨率	分析无精确参照物且要求精确测试的信号，特别是幅度精度测试

表 4-4-8

以通道 1 输入正弦波为例，信源选择 **CHI**，窗函数选择 **Hanning** 窗函数，垂直刻度以 **dBV RMS** 为单位。波形显示如图 4-4-21 所示。

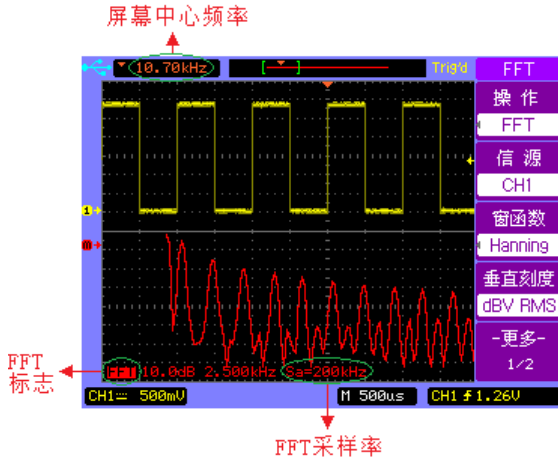


图 4-4-21

使用手动光标可以测出相应点的幅值和频率大小。具有直流分量的输入信号会使 FFT 算法产生误差，因此应选择交流耦合方式。

使用 FFT 可以观察到信号的谐波分量和失真；表现直流电源中的噪声特性；分析振动情况等。

4.4.3 REF 功能

在测试性能过程中，可以把测得的波形和参考波形样板进行比较，从而判断故障点及故障原因。此法在具有详尽电路工作点参考波形条件下尤为适用。

按 **REF** 键，按键灯亮，其第 **1/2** 页功能菜单显示和说明分别如图 4-4-22 和表 4-4-9 所示。



图 4-4-22

功能菜单	设定	说明
信源	CH1 CH2	选择 CH1 为参考通道 选择 CH2 为参考通道
幅度调节		调节 REF 波形垂直方向幅度大小
位移调节		调节 REF 波形垂直方向位移大小
档位调节	粗调 微调	旋转垂直档位旋钮，1-2-5 步进制设定垂直档位 在粗调设置范围之内进一步细分垂直灵敏度，旋转垂直档位旋钮调节精度

表 4-4-9

注：在 X-Y 方式不能使用参考波形功能。

按 F5 软键，切换至第 **2/2** 页功能菜单，其显示和说明分别如图 4-4-23 和表 4-4-10 所示。

功能菜单	设定	说明
反相	打开 关闭	打开参考波形反相 关闭参考波形反相
内部存储		对参考通道波形进行内部存储操作(详见 4.10 存储与调出)
外部存储		对参考通道波形进行外部存储操作(详见 4.10 存储与调出)

表 4-4-10

图 4-4-23

按 **REF** 键，屏幕显示最近一次操作保存的参考通道波形。可以使用水平档位旋钮和水平位移旋钮分别改变参考波形的时基档位和水平位置，按 **REF** → **内部存储** → **调出** 键，还原至最近一次操作保存的参考通道波形。

按 **REF** → **内部存储** 键，选择 **保存**，保存输入信号的波形作为参考通道波形，如图 4-4-24 所示。

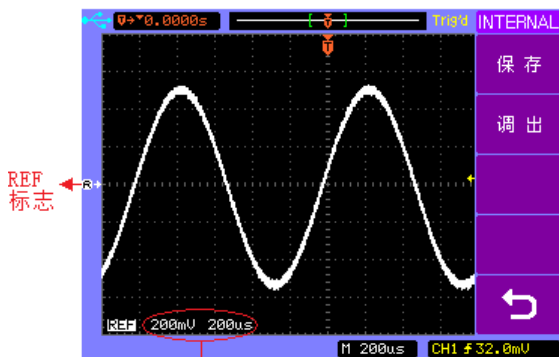


图 4-4-24

REF 状态信息

4.4.4 选择和关闭通道

需要打开或者选择某一通道时,只要按下相应的通道按键。如果需要关闭一个通道,首先需要选中该通道,然后再次按下这个通道的通道按键。

对于 CH1 通道和 CH2 通道,使用垂直控制区域的旋钮调节通道的垂直位移和垂直档位。对于 MATH 和 REF,只能在选中该通道的时候使用通用旋钮调节垂直位移和垂直档位。

如果需要调节通道的水平位移和水平档位,首先要选中需要调节的通道,然后使用水平控制区域的旋钮来调节水平位移和水平档位,也就是 CH1、CH2、MATH 和 REF 通道共用水平控制区域的旋钮。

如表 4-4-11 所示,是各个通道的标志状态说明。

通道类型	通道状态	状态标志
CH1	打开未选中	CH1(黄字黑底)
	打开且选中	CH1(黑字黄底)
	关闭	无显示
CH2	打开未选中	CH2(蓝字黑底)
	打开且选中	CH2(黑字蓝底)
	关闭	无显示
MATH	打开未选中	MATH(红字黑底)
	打开且选中	MATH(黑字红底)
	关闭	无显示
REF	打开未选中	REF(白字黑底)
	打开且选中	REF(黑字白底)
	关闭	无显示

表 4-4-11

4.5 水平控制

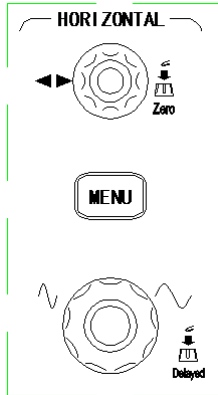


图 4-5-1

如图 4-5-1 所示，在水平（HORIZONTAL）控制区域有一个按键、两个旋钮。使用水平控制可以改变时基、可以调节触发在内存中的位置，并可以观察主时基、延迟扫描、X-Y 模式以及滚动模式下的波形显示。

● 水平位移旋钮

使用水平位移旋钮调整信号的水平位置。转动水平位移旋钮时，可以观察到波形随之水平移动，同时在波形显示窗口的左下方和左上方显示相应的触发位置相对于窗口中点的时间变化状态信息。按下水平位移旋钮，触发位移复位至窗口中点处。

● 水平档位旋钮

使用水平档位旋钮调整水平档位设置，水平扫描速度从 10ns~50s/div（TDO3022A）或 5ns~50s/div（TDO3062A/TDO3102A）或 2ns~50s/div（TDO3062B/TDO3102B/TDO3202B），以 1-2-5 的形式步进。转动水平档位旋钮调整“s/div（秒/格）”，波形显示在水平方向被拉伸。**按下水平档位旋钮**

示波器可以在主时基和延迟扫描模式之间进行切换。

注：在X-Y方式和滚动模式不能使用水平位移旋钮。

● **MENU** 键

按 **MENU** 键，显示水平菜单。在此菜单下，可以切换主时基、延迟扫描、X-Y 和滚动模式四种显示模式。此外，还可以复位触发位移。



图 4-5-2

按 **MENU** 键，水平控制菜单第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-5-2 和表 4-5-1 所示。

功能菜单	说明
主时基	20ms 及以下为正常采集模式，采集完一次数据后进行显示；50ms 及以上为扫描模式，先采集预触发数据进行显示，然后边采集边显示。
延迟扫描	进入波形分屏放大模式
X-Y	在水平轴上显示通道 1 的幅值 在垂直轴上显示通道 2 的幅值
滚动模式	波形自右向左滚动刷新显示

表 4-5-1



42

按 F5 软键，切换至水平控制菜单第 2/2 页，其显示和说明分别如图 4-5-3 和表 4-5-2 所示。

功能菜单	说明
触发位移复位	调整触发位置到中心零点

表 4-5-2

图 4-5-3

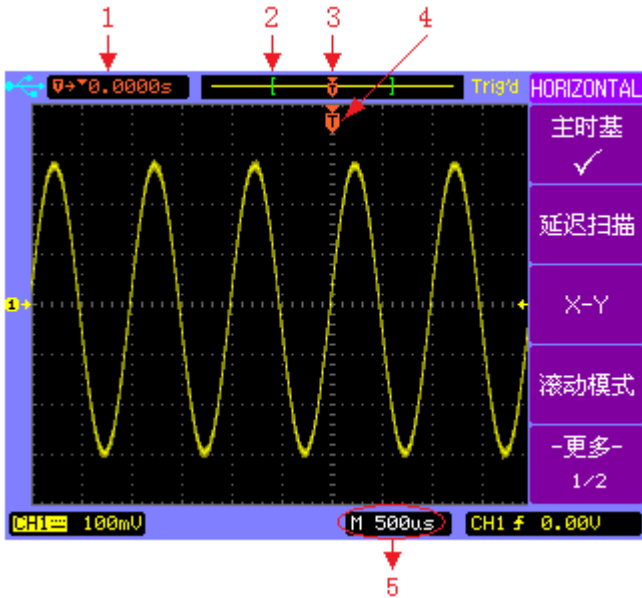


图 4-5-4

如图 4-5-4 所示，标志说明如下：

- 1-触发位移时间。
- 2-“[]”标志代表当前屏幕显示波形在采集波形内存中的位置。
- 3-内存中的触发位置。
- 4-当前波形窗口的触发位置。
- 5-水平时基。

1 延迟扫描

延迟扫描是主时基扫描的扩展模式。

在图 4-5-2 所示菜单中，按 F2 软键，选定延迟扫描后，屏幕分成上下两个显示区域，上半部分显示主时基原始波形，未被阴影覆盖的部分就是需要被扩展显示的波形；下半部分是延

迟扫描波形（即扩展部分的波形）。

可以通过旋转水平档位旋钮缩小或扩大延迟扫描的时基档位。若要改变上半屏主时基的水平档位，则需要返回到主时基模式。

以 CH1 通道输入三角波为例，按 **MENU** 后选择延迟扫描模式，或者直接按下水平档位旋钮，显示波形如图 4-5-5 所示。

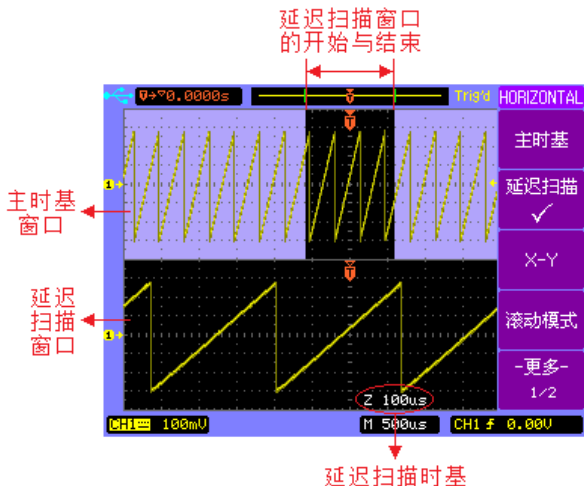


图 4-5-5

2 X-Y方式

在图 4-5-2 所示菜单中，按 F3 软键，选定 X-Y 显示模式后，在水平轴上显示通道 1 电压值，在垂直轴上显示通道 2 电压值。进入 X-Y 模式前，需要将采集时基调整到合适的档位才能得到较好显示效果的李沙育图形。

使用 X-Y 模式可以比较两种同频率信号的相位差。以 CH1 和 CH2 通道分别输入同频信号为例，按 **MENU** → X-Y 键，选定 X-Y 模式，显示波形如图 4-5-6 所示。

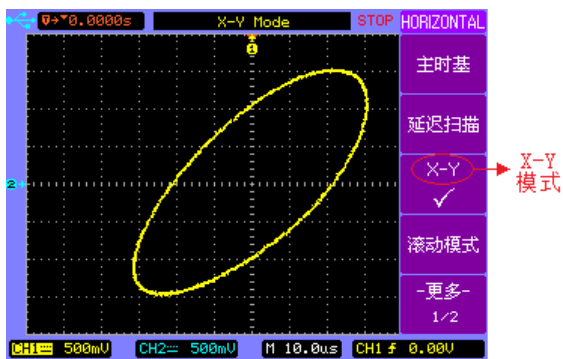


图 4-5-6

3 滚动模式

在图 4-5-2 所示菜单中，按 F4 软键，选定滚动模式显示方式后，波形从右至左滚动刷新显示。滚动模式最小的水平时基为 500ms。滚动模式显示波形如图 4-5-7 所示。

如果输入通道信号的水平时基低于 500ms，当选择滚动模式时，时基将变为 500ms/div。若从滚动模式切换至主时基模式时，应调节水平档位旋钮至合适的时基档位，使波形达到较好的显示效果。

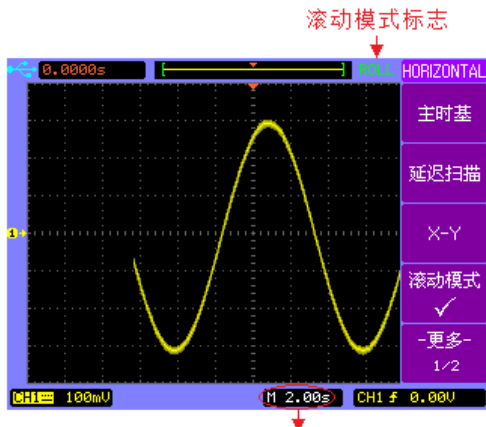


图 4-5-7

4.6 触发控制

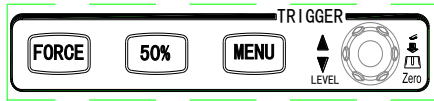


图 4-6-1

如图 4-6-1 所示，在触发（TRIGGER）控制区域有三个按键、一个旋钮。

- **MENU** 键：使用 **MENU** 键调出触发控制菜单，改变触发的类型设置。屏幕右下角显示相应的触发信息。
- **50%**键：按 **50%**键将触发电平位置设置在输入通道波形幅值 50% 处。
- **FORCE** 键：按 **FORCE** 键，强制产生一个触发信号，它一般用在“普通”触发模式。
- **LEVEL** 旋钮：旋转 **LEVEL** 旋钮，调整触发电平。当使用 **LEVEL** 旋钮调节触发电平时，屏幕上将出现一条红色水平线来标识当前触发电平的位置，同时在屏幕右下角显示触发位置相对于屏幕中心的电压值。红色水平线消失后，屏幕上还有一个小箭头来标识触发电平位置。当按下此旋钮时，触发电平快速归零，小箭头在 0 电位显示。

当检测到触发信号后，示波器连续采集足够的数​​据以在触发位置的后面显示波形。在主时基和延迟扫描模式时，触发控制有效。

按 **MENU** 键，显示触发控制菜单。触发方式被分成视频触发、边沿触发和脉宽触发三种。每种触发方式使用不同的菜单，实现不同的触发功能。

1 视频触发

按 **[MENU]** → **触发类型** 键，选择 **视频触发**，就可在 NTSC、PAL/SECAM 标准视频信号的行或场上触发同步，捕获视频复杂信号波形。其第 1/2 页菜单的显示和说明分别如图 4-6-2 和表 4-6-1 所示：



图 4-6-2

功能菜单	设定	说明
触发类型	视频触发	设置为视频触发方式
信源	CH1	设置通道 1 作为信源触发信号
	CH2	设置通道 2 作为信源触发信号
	EXT	设置外部输入信号作为触发信号
	EXT/5	设置按系数 5 衰减外部触发源作为触发信号
	交替	设置通道 1 和通道 2 交替作为信源触发信号
视频极性	 (正极性)	适用于黑白电平为低的视频信号
	 (负极性)	适用于黑白电平为高的视频信号
同步	奇数场	设置在视频奇数场上触发同步
	偶数场	设置在视频偶数场上触发同步
	所有行	设置在视频所有行上触发同步
	指定行	使用通用旋钮选择在视频指定行上触发同步

表 4-6-1

按 F5 软键，切换至第 2/2 页菜单的显示和说明分别如图 4-6-3 和表 4-6-2 所示。

	功能菜单	设定	说明
	触发类型	视频触发	设置为视频触发方式
	视频标准	NTSC PAL/SEC AM	根据不同区域的视频输出信号选择视频标准
	触发方式	自动 普通	设置在检测到触发条件下也能采集波形 设置在只有满足触发条件时才能采集波形
	触发设置		设置触发灵敏度以及触发释抑（见表 4-6-3）

表 4-6-2

图 4-6-3

按下触发 MENU 后，在不同的触发类型下，打开触发设置，其功能和菜单的显示和说明分别如图 4-6-4 和表 4-6-3 所示。

	功能菜单	设定	说明
	灵敏度	0.10div	调节通用旋钮设置触发灵敏度的大小
	耦合	交流 直流 低频抑制 高频抑制	设置阻止触发信号的直流分量通过 设置允许触发信号的所有分量通过 抑制触发信号的低频部分 抑制触发信号的高频部分
	触发释抑	100ns	两次触发之间的最小时间间隔
	触发释抑 复位		将触发释抑时间复位到初始值

表 4-6-3

图 4-6-4

注:按下前面板的 TRIGSET 快捷键可以直接打开触发设置,并可以设置触发方式。

注:选择视频触发类型时,触发设置中没有耦合菜单项。

图 4-6-5 是奇数场同步视频触发波形。

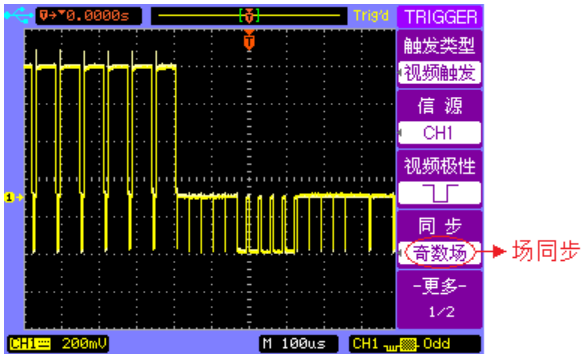


图 4-6-5

图 4-6-6 是指定行的行同步视频触发显示波形,可以用来检查视频信号的包络。

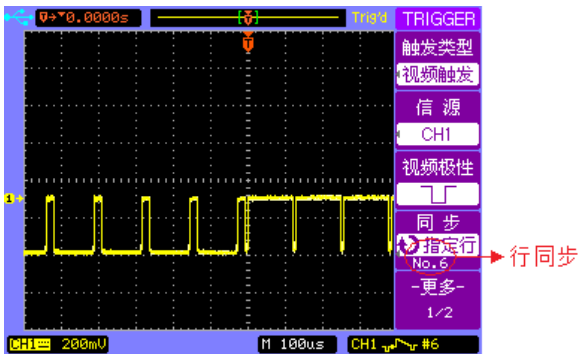


图 4-6-6

2 边沿触发

边沿触发方式是在输入信号上升边沿或下降边沿的触发阈值上触发。按 **[MENU]**—>**触发类型**键，选择**边沿触发**，其功能菜单的显示和说明分别如图 4-6-7 和表 4-6-4 所示：



图 4-6-7

功能菜单	设定	说明
触发类型	边沿触发	设置为边沿触发方式
信源	CH1 CH2 EXT EXT/5 市电 交替	设置通道 1 为触发信源 设置通道 2 为触发信源 设置外部信号为触发信源 设置按系数 5 衰减外部信号作为触发信源 设置市电触发 设置通道 1 和通道 2 交替作为信源触发信号
边沿类型	上升沿 下降沿	设置在信号上升边沿触发 设置在信号下降边沿触发
触发方式	自动 普通	设置在没有检测到触发条件下也能采集波形 设置在只有满足触发条件时才能采集波形
触发设置		设置触发灵敏度、耦合以及触发释抑（见表 4-6-3）

表 4-6-4

3 脉宽触发

根据输入通道信号的脉冲宽度设定适当的脉宽模式和脉宽大小，用来捕捉脉冲信号。

脉冲宽度调节范围为 20ns~10s。在满足设定条件时，将产生触发信号。

按 **[MENU]**—>**触发类型**键，选择**脉宽触发**，其第 1/2 页功

能菜单显示和说明分别如图 4-6-8 和表 4-6-5 所示：



图 4-6-8

功能菜单	设定	说明
触发类型	脉宽触发	设置为脉宽触发方式
信源	CH1 CH2 EXT EXT/5 交替	设置通道 1 为触发信源 设置通道 2 为触发信源 设置外部信号为触发信源 设置按系数 5 衰减外部信号作为触发信源 设置通道 1 和通道 2 交替作为触发信源
脉宽模式	 正脉宽大于  正脉宽等于  正脉宽不等于  正脉宽小于  负脉宽大于  负脉宽等于  负脉宽不等于  负脉宽小于	设置脉冲条件，当满足设定的条件时，脉宽触发开始触发。
脉宽设置	 1.00us	调节通用旋钮设置脉冲宽度大小

表 4-6-5

在图 4-6-8 所示菜单中，按 F5 软键，脉宽触发第 2/2 页功能菜单的显示和说明分别如图 4-6-9 和表 4-6-6 所示：

TRIGGER	功能菜单	设定	说明
触发类型	触发类型	脉宽触发	设置为脉宽触发方式
脉宽触发	触发方式	自动	设置在检测到触发条件下也能采集波形
触发方式		普通	设置在只有满足触发条件时才能采集波形
自动	触发设置		设置触发灵敏度、耦合以及触发释抑（见表 4-6-3）
触发设置			
-更多-			
2/2			

表 4-6-6

图 4-6-9

注：触发位置设定在屏幕的水平中心，全屏显示时，有6格的预触发信息。通过预触发，可以观察触发以前的信号信息。

4 触发释抑

触发释抑是指示波器重新启动触发电路的等待时间，即两次触发之间的时间间隔。在释抑时间内，示波器不会产生触发信号来采集信号，直到释抑时间结束。

可以使用触发释抑控制复杂波形的触发，以便得到稳定的波形。

以一组脉冲为例，若要求在脉冲系列的第一个脉冲触发，则应该将触发释抑时间调整为脉冲宽度，相应的波形显示及设置如图 4-6-10 所示。

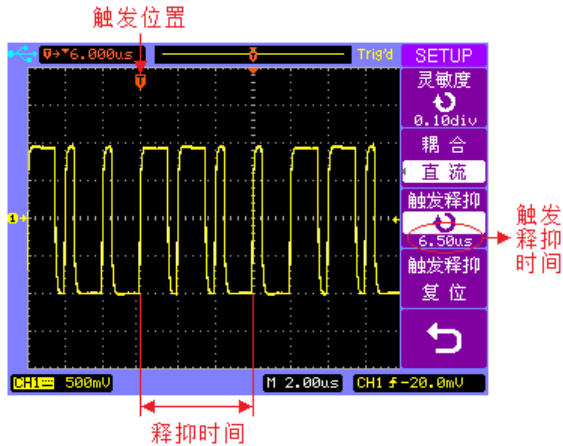


图 4-6-10

4.7 采样系统

“MENU”控制区的 **ACQUIRE** 是采样系统的功能按键，如图 4-7-1 所示。

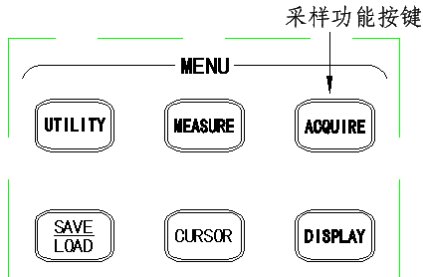


图 4-7-1

按 **ACQUIRE** 键，选择取样采样模式，其菜单显示和说明分别如图 4-7-2 和表 4-7-1 所示：



功能菜单	设定	说明
获取模式	取样	用于常规采集
采样模式	等效采样 实时采样	设置为等效采集方式 设置为实时采集方式
波形录制		设置波形录制操作

表 4-7-1

图 4-7-2

实时采样：通常采样是按照固定顺序进行，并且采样顺序和示波器屏幕上显示顺序相同，这就是实时采样。

等效采样：又称重复采样。在满足以下两个条件时：1.波形必须重复；2.必须能稳定触发，示波器可以从多个波形周期获得波形不同点的采样，然后在屏幕上完整恢复波形。

按 F1 软键，选择平均采样模式，其菜单显示

和说明分别如图 4-7-3 和表 4-7-2 所示：




功能菜单	设定	说明
获取模式	平均	设置为平均采集模式，减少采集信号中的随机或无关噪声
平均次数	 16	以 2 的幂次方步进设置平均采样次数
采样模式	等效采样 实时采样	设置为等效采集方式 设置为实时采集方式
波形录制		设置波形录制操作

表 4-7-2

图 4-7-3

ACQUIRE	按 F1 软键，选择峰值检测采样模式，其菜单显示和说明分别如图 4-7-4 和表 4-7-3 所示：	
获取模式		
峰值检测		
采样模式		
等效采样		
波形录制		

功能菜单	设定	说明
获取模式	峰值检测	设置为峰值检测模式，检测毛刺信号并且减少混淆的可能性
采样模式	等效采样 实时采样	设置为等效采集方式 设置为实时采集方式
波形录制		设置波形录制操作

表 4-7-3

图 4-7-4

注：减少采集信号中的随机噪声，请选择平均获取模式；观察信号的包络避免混淆，请选择峰值检测获取模式；观察高频周期性信号，请选择等效采样模式；观察单次信号请采用实时采样模式。

以通道 1 输入正弦信号为例，按 **ACQUIRE** → 获取模式，选择平均。旋转通用旋钮，选择平均次数为 16。未采用平均模式和采用平均模式去除噪声的波形对照如图 4-7-5 和图 4-7-6 所示。

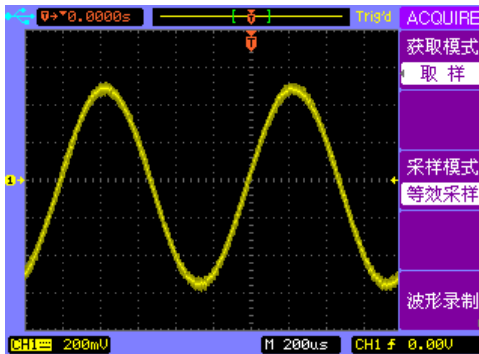


图 4-7-5

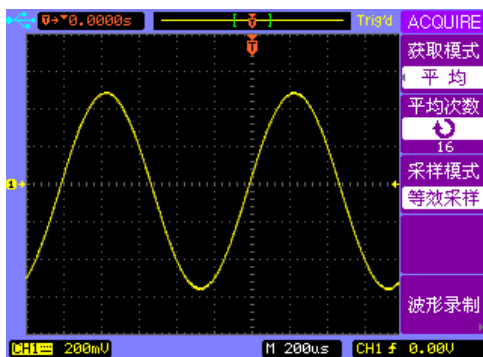


图 4-7-6

按 **ACQUIRE** 键，选择 **波形录制** 键，波形录制有录制、回放、存储三种模式。

波形录制

按 F1 软键，选择 **录制** 模式，功能菜单显示和说明分别如图 4-7-7 和表 4-7-4 所示：



图 4-7-7

功能菜单	设定	说明
模式	录制	选择波形录制模式
信源	CH1 CH2 P/F OUT	选择录制 CH1 通道波形 选择录制 CH2 通道波形 选择录制 PASS/FAIL 输出波形
时间间隔	100ms	设置帧-帧的时间间隔 (P/F OUT 无)
终止帧	1000	设置波形录制的最大帧数：1~1000
操作	● (录制) ■ (停止)	录制波形 停止录制波形

表 4-7-4

录制回放

按 F1 软键，选择回放模式，其功能菜单第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-7-8 和表 4-7-5 所示：



图 4-7-8

功能菜单	设定	说明
模式	回放	选择波形回放模式
操作	▶ ■	设置开始回放波形 设置停止回放波形
回放模式	↻ ▶ ■	设置循环回放录制波形 设置单次回放录制波形
当前帧	↻ 36	记录当前正在录制回放的帧数

表 4-7-5

按 F5 软键，切换至回放模式功能菜单的第 2/2 页，其显示和说明分别如图 4-7-9 和表 4-7-6 所示：



图 4-7-9

功能菜单	设定	说明
时间间隔	↻ 10.0ms	使用通用旋钮设置回放帧-帧的时间间隔
起始帧	↻ 1	使用通用旋钮设置回放起始帧
终止帧	↻ 1000	使用通用旋钮设置回放终止帧
显示信息	打开 关闭	显示回放信息的当前状态 设置关闭回放信息的显示

表 4-7-6

录制存储

按 F1 软键，选择存储模式，功能菜单显示和说明分别如图 4-7-10 和表 4-7-7 所示：



图 4-7-10

功能菜单	设定	说明
模式	存储	选择波形存储模式
起始帧	1	使用通用旋钮设置存储的起始帧
终止帧	1000	使用通用旋钮设置存储的终止帧
内部存储		对录制的波形进行内部存储操作（见 4.10 存储与调出）
外部存储		对录制的波形进行外部存储操作（见 4.10 存储与调出）

表 4-7-7

若关闭波形录制，可以按 F1 软键，选择关闭模式。其菜单的显示和说明分别如图 4-7-11 和表 4-7-8 所示。



图 4-7-11

功能菜单	设定	说明
模式	关闭	关闭波形录制
		返回上一级菜单

表 4-7-8

注：帧-帧之间的时间间隔最快不大于(1ms+信号周期+采样间隔时间+帧存储时间)。

4.8 辅助系统功能设置

如图 4-8-1 所示，“MENU”控制区的 **UTILITY** 为辅助系统功能按键。

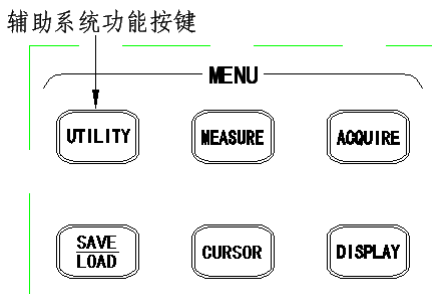
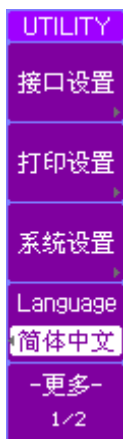


图 4-8-1

按 **UTILITY** 键，辅助系统功能菜单第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-8-2 和表 4-8-1 所示：



功能菜单	说明
接口设置	设置接口参数
打印设置	设置打印参数
系统设置	设置系统参数
Language	设置系统显示语言为简体中文、繁体中文、English、한국어、日本語、français 等

表 4-8-1

图 4-8-2

按 F5 软键，切换至辅助系统功能菜单的第 2/2 页，其显示和说明分别如图 4-8-3 和表 4-8-2 所示：

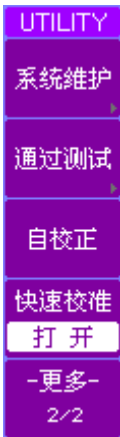


图 4-8-3

功能菜单	显示	说明
系统维护		查看系统信息，测试键盘和显示屏
通过测试		设置通过测试操作
自校正		执行自校正操作
快速校准	打开	对示波器的垂直位移进行快速校准
	关闭	关闭快速校准功能

表 4-8-2

1 接口设置

按 **UTILITY** 键 → **接口设置** 键，显示功能菜单如表 4-8-3 所示。

功能菜单	显示	说明
USB DEVICE		连接电脑进行通讯
RS232C 波特率	300/2400, 4800/9600, 19200/38400	RS232C 可以选择的波特率值
LAN	网络设置	设置网络功能

表 4-8-3

选择**接口类型**为 **LAN** 时，可以设置网络功能。功能菜单和说明如图 4-8-4 和表 4-8-4 所示。

功能菜单	设定	说明
LAN DHCP 关闭	打开 关闭	打开 DHCP 关闭 DHCP
↑ ↓	/	使 LAN 设置焦点上下移动
↔	/	使 LAN 设置焦点左右移动
↻	/	确认网络功能设置的操作
↶	/	返回上一级菜单

表 4-8-4

图 4-8-4

按 **UTILITY** 一→接口设置键，选择 LAN。按网络设置键，显示如图 4-8-5 所示。旋转通用旋钮选择所需要的数值。

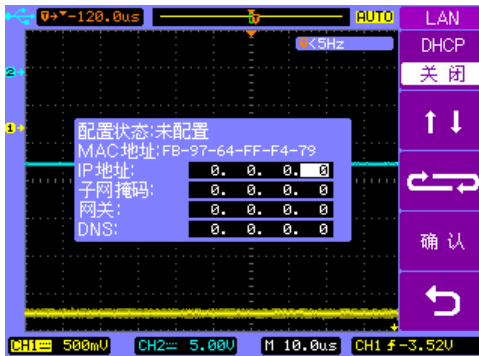


图 4-8-5

DHCP 关闭时，用户可以使用通用旋钮设置 IP 地址、子网掩码、网关和 DNS，然后按确认进行配置，仪器进入手动配置模式。DHCP 打开时，用户不能设置 IP 地址、子网掩码、网关和 DNS，按下确认按键，仪器首先按照 DHCP 模式配置 LAN 接口，如果分配不成功则使用自动 IP 模式配置 LAN 接口。

注:

DHCP: 动态主机分配协议

MAC: 仪器 MAC 地址

IP 地址: IP Address

子网掩码: Subnet Mask

网关: Gateway

DNS: DNS 服务器

2 打印设置

按 **UTILITY** → 打印设置键,其功能菜单的显示和说明分别如图 4-8-6 和表 4-8-5 所示:



功能菜单	设定	说明
打印到	文件	将文件保存到 U 盘
文件类型	BMP(8Bit)	将屏幕显示保存为 8 位色 BMP 文件
	BMP(24Bit)	将屏幕显示保存为 24 位色 BMP 文件
	CSV	将屏幕显示波形保存为 CSV 文件
屏幕	正常	设置按照屏幕颜色保存 BMP 文件
	反相	设置按照屏幕颜色反色保存 BMP 文件

图 4-8-6

表 4-8-5

设置成打印到文件后,只要插入 U 盘,就能直接使用 **PRINT** 按键保存 **BMP(8Bit)**、**BMP(24Bit)** 或 **CSV** 到 U 盘,而不需要进入外部存储页面。

注: 只有打印到 BMP 文件时可设置屏幕的正常与反相显示。

3 系统设置



按 **UTILITY** → 系统设置键, 系统设置功能菜单第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-8-7 和表 4-8-6 所示:

功能菜单	设定	说明
按键声音	[喇叭] (打开)	设置打开/关闭按键声音
	[喇叭]× (关闭)	
警告声音	[喇叭] (打开)	设置打开/关闭警告声音
	[喇叭]× (关闭)	
频率计	打开	设置打开频率计功能 设置关闭频率计功能
	关闭	

表 4-8-6

图 4-8-7

注: 频率计是硬件频率计, 可以测量的范围是 5Hz 到数字存储示波器的带宽; 在前面板可以使用 **COUNTER** 快捷按键直接打开频率计。



按 F5 软键, 切换至系统设置功能菜单的第 2/2 页, 其显示和说明分别如图 4-8-8 和表 4-8-7 所示:

功能菜单	设定	说明
键盘锁定	打开	打开键盘锁定功能 关闭键盘锁定功能 (见图 4-8-7)
	关闭	
密码	打开	打开密码功能 关闭密码功能 (见图 4-8-8)
	关闭	
更改密码		更改密码 (见图 4-8-9)
[返回]		返回上一级菜单

图 4-8-8

表 4-8-7

按 **UTILITY** → **系统设置** → **键盘锁定** → **打开键**，打开键盘锁定，此时除 **MENU ON/OFF** 键以及 **F1-F5** 软键外，其他按键和旋钮都不能操作，在键盘锁定打开时，显示器左上角出现键锁标志。若要关闭键盘锁定，如果密码处于打开状态还需要输入解锁密码(如图 4-8-9 所示)，**初始默认密码是 111111**。

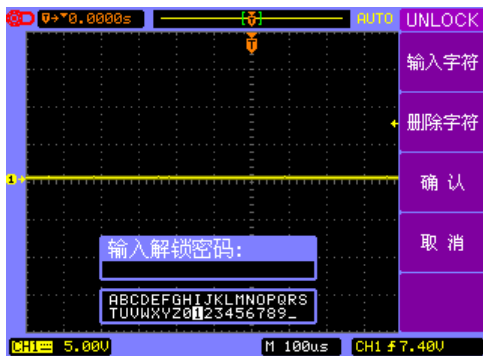


图 4-8-9

当密码处于打开状态时，要关闭密码，需输入已设定的密码，如图 4-8-10 所示。使用通用旋钮(⤵)选择字符，按输入字符按键输入已设定密码，并按**确认**按键，完成关闭密码操作。

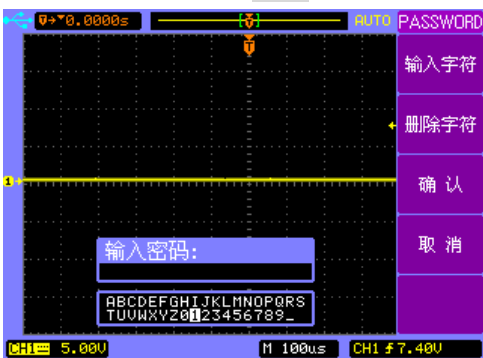


图 4-8-10

按 **UTILITY** → 系统设置 → 更改密码键，进入 **CHANGE** 功能菜单，如图 4-8-11 所示。首先输入旧密码，使用通用旋钮 (↻) 选择字符，按输入字符按键输入旧密码，并按确认按键；然后以同样的操作输入新密码和确认新密码，完成更改密码的操作。

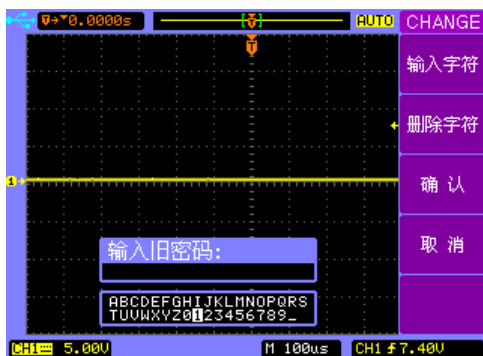
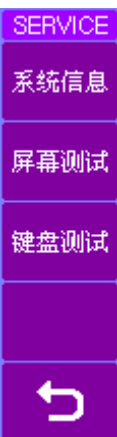


图 4-8-11

注：最多可输入 10 个字符的密码。

4 系统维护

系统维护用来显示系统信息，进行屏幕测试和键盘测试。



按 **UTILITY** → 系统维护键，其功能菜单显示和说明分别如图 4-8-12 和表 4-8-8 所示。

功能菜单	说明
系统信息	显示系统相关信息
屏幕测试	进入屏幕测试页面，然后使用 RUN/STOP 键进行切换
键盘测试	进入键盘测试页面，检测按键和旋钮是否正常工作
↻	返回上一级菜单

图 4-8-12

表 4-8-8

按 **UTILITY** → 系统维护键，选择系统信息，包括设备型号、设备启动次数、软件版本和已安装模块信息。屏幕显示如图 4-8-13 所示。若是安装了函数/任意波形发生器模块的示波器，还会在软件版本后显示函数/任意波形发生器模块的版本信息。



图 4-8-13

5 通过测试

通过测试通过判断输入信号是否在创建规则范围内,输出波形通过或失败信息,用以监测信号变化情况。



按 **UTILITY** → 通过测试键,其功能菜单第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-8-14 和表 4-8-9 所示:

功能菜单	设定	说明
允许测试	关闭 打开	关闭通过测试功能 打开通过测试功能
信源	CH1 CH2	选择通过测试信号输入通道
操作	▶ ■	运行通过测试 停止通过测试
设置规则		设置通过测试规则

图 4-8-14

表 4-8-9

按 F5 软键，切换到**通过测试**功能菜单第 2/2 页，其显示和说明分别如图 4-8-15 和表 4-8-10 所示：



图 4-8-15

功能菜单	设定	说明
显示信息	打开 关闭	显示波形通过或失败信息 关闭波形通过或失败信息
输出	通过 通过+OK 失败 失败+OK	设置输出检测通过信号 设置输出检测通过信号和提示音 设置输出检测失败信号 设置输出检测失败信号和提示音
输出即停	打开 关闭	设置检测输出即停止采样 设置检测输出并继续采样
↶		返回上一级菜单

表 4-8-10

如图 4-8-14 所示菜单中，按 F4 软键，进入**设置规则**功能菜单，其第 1/2 页显示和说明分别如图 4-8-16 和表 4-8-11 所示：



图 4-8-16

功能菜单	设定	说明
水平调整	↻ 0.40div	调整水平规则范围
垂直调整	↻ 0.40div	调整垂直规则范围
创建规则		执行设置的规则范围， 创建一个新的规则
↶		返回上一级菜单

表 4-8-11



图 4-8-17

按 F5 软键，切换到设置规则功能菜单第 2/2 页，其显示和说明分别如图 4-8-17 和表 4-8-12 所示：

功能菜单	说明
内部存储	将设置的规则存储在示波器内部 (详见 4.10 存储与调出)
外部存储	将设置的规则存储在示波器外部 (详见 4.10 存储与调出)
	返回上一级菜单

表 4-8-12

注：在时基为 X-Y 模式下，不能运行通过测试功能。

注：按下前面板的 P/F 快捷键可以将通过测试功能打开或关闭。

通过/失败输出物理连接

在 TDO3000 系列示波器中，通过/失败测试输出电路采用了光电隔离技术，用户需要外接一部分电路实现该功能，最大电流不超过 50mA，最大电压不超过 80V。

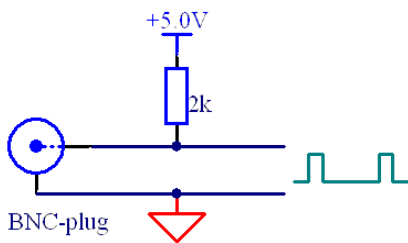


图 4-8-18 推荐的用户电路

6 自校正

示波器执行自校正后，可以达到更精确的测量值。在执行自校正之前，应保证所有输入通道没有输入信号。

进行自校正时，首先需要断开所有输入通道的信源，按 **UTILITY** → **自校正** 键，进入自校准画面，如图 4-8-19 所示。

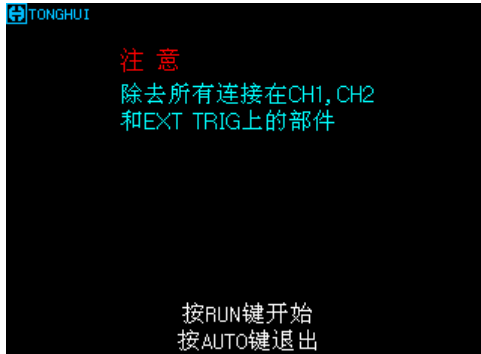


图 4-8-19

注：在对示波器进行自校正之前，请确定示波器已经预热或运行达 30 分钟以上。

4.9 自动测量

如图 4-9-1 所示，“MENU”控制区的 **MEASURE** 为自动测量功能按键。

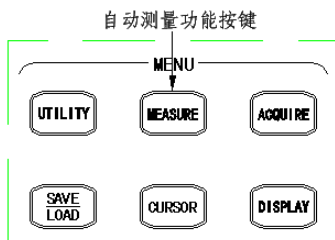


图 4-9-1

按 **MEASURE** 键,显示参数自动测量操作菜单, 菜单的显示和说明分别如图 4-9-2 和表 4-9-1 所示:

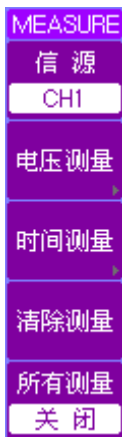


图 4-9-2

功能菜单	设定	说明
信源	CH1 CH2	设置被测信号的输入通道
电压测量	/	选择电压测量参数
时间测量	/	选择时间测量参数
清除测量	/	清除所有测量结果
所有测量	打开 关闭	显示所有测量结果 关闭所有测量显示结果

表 4-9-1

1 电压测量

按 **MEASURE** 键，其第 1/4 页功能菜单的显示和说明分别如图 4-9-4 和表 4-9-2 所示：

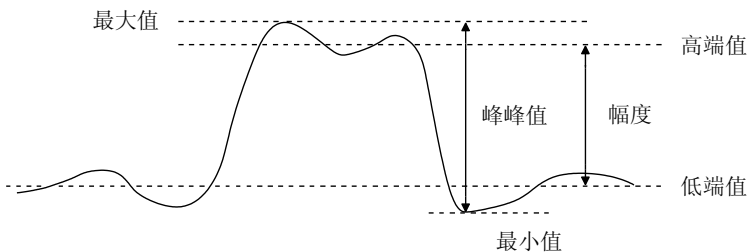


图 4-9-3 电压参数



图 4-9-4

功能菜单	说明
峰-峰值	测量输入信号波形最高点至最低点的电压值
幅度	测量输入信号波形高端至低端的电压值
最大值	测量输入信号波形最高点到接地点的电压值
最小值	测量输入信号波形最低点到接地点的电压值

表 4-9-2

按 F5 软键，进入电压测量的第 2/4 页功能菜单，其显示和说明分别如图 4-9-5 和表 4-9-3 所示。

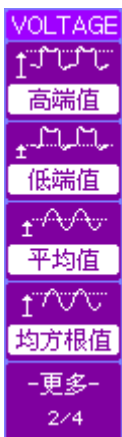


图 4-9-5

功能菜单	说明
高端值	测量输入信号波形高端到接地点的电压值
低端值	测量输入信号波形低端到接地点的电压值
平均值	测量输入信号波形平均值
均方根值	测量输入信号波形的有效值

表 4-9-3

按 F5 软键, 进入电压测量的第 3/4 页功能菜单, 其显示和说明分别如图 4-9-6 和表 4-9-4 所示。

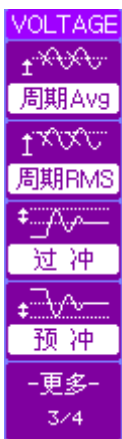


图 4-9-6

功能菜单	说明
周期 Avg	测量输入信号周期平均值
周期 RMS	测量输入信号周期均方根值
过冲	测量距屏幕显示起始点最近的边沿转换后的失真, 以幅度的百分比表示
预冲	测量距屏幕显示起始点最近的边沿转换前的失真, 以幅度的百分比表示

表 4-9-4

$$\text{上升边沿过冲} = \frac{\text{最大值} - \text{高端值}}{\text{幅度}} \times 100$$

$$\text{下降边沿过冲} = \frac{\text{低端值} - \text{最小值}}{\text{幅度}} \times 100$$

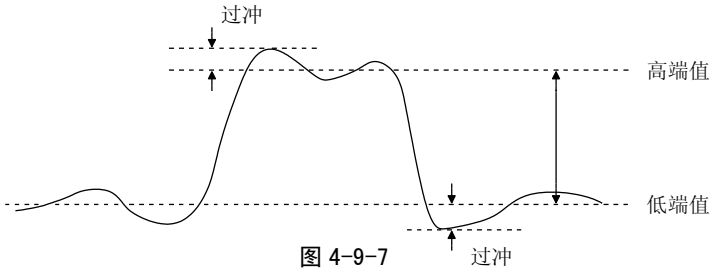


图 4-9-7

$$\text{上升边沿预冲} = \frac{\text{低端值} - \text{最小值}}{\text{幅度}} \times 100$$

$$\text{下降边沿预冲} = \frac{\text{最大值} - \text{高端值}}{\text{幅度}} \times 100$$

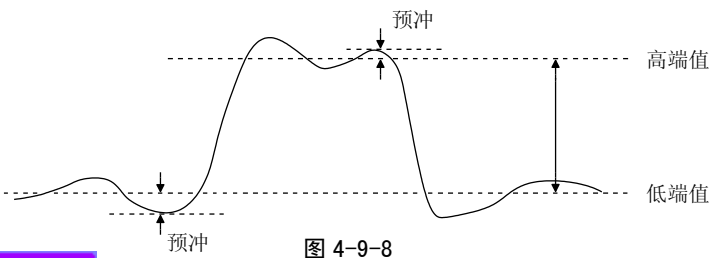


图 4-9-8



图 4-9-9

按 F5 软键, 进入电压测量的第 4/4 页功能菜单, 其显示和说明分别如图 4-9-9 和表 4-9-5 所示。

功能菜单	说明
↶	返回 MEASURE 菜单

表 4-9-5

2 时间测量

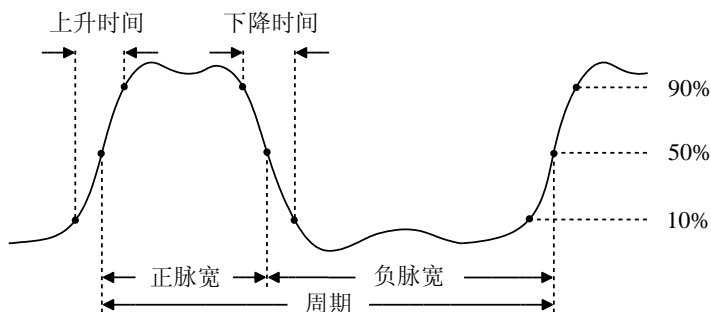


图 4-9-10 时间参数

按 **MEASURE** → 时间测量键,其第 1/5 页功能菜单显示和说明分别如图 4-9-11 如表 4-9-6 所示:



图 4-9-11

功能菜单	说明
频率	测量输入信号的频率
周期	测量输入信号的周期
上升时间	测量输入信号波形幅度从 10% 上升到 90% 所经历的时间
下降时间	测量输入信号波形幅度从 90% 下降到 10% 所经历的时间

表 4-9-6

按 F5 软键,进入时间测量的第 2/5 页功能菜单,其显示和说明分别如图 4-9-12 和表 4-9-7 所示。



图 4-9-12

功能菜单	说明
正脉宽	测量输入信号正脉冲的脉冲宽度
负脉宽	测量输入信号负脉冲的脉冲宽度
正占空比	测量输入信号的正脉宽与周期的比值
负占空比	测量输入信号的负脉宽与周期的比值

表 4-9-7

按 F5 软键，进入时间测量的第 3/5 页功能菜单，其显示和说明分别如图 4-9-13 和表 4-9-8 所示。



图 4-9-13

功能菜单	说明
延迟1f+2f	最接近屏幕显示起点的 CH1 通道输入信号上升沿相对于 CH2 通道输入信号上升沿的延迟时间
延迟1f+2f	最接近屏幕显示起点的 CH1 通道输入信号下降沿相对于 CH2 通道输入信号下降沿的延迟时间
延迟1f+2f	最接近屏幕显示起点的 CH1 通道输入信号上升沿相对于 CH2 通道输入信号下降沿的延迟时间
延迟1f+2f	最接近屏幕显示起点的 CH1 通道输入信号下降沿相对于 CH2 通道输入信号上升沿的延迟时间

表 4-9-8

下图是 CH1 上升沿相对于 CH2 上升沿的延迟。

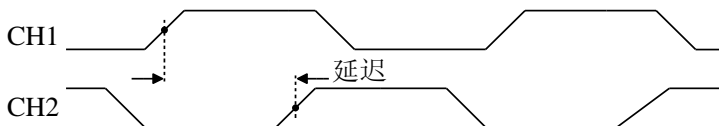


图 4-9-14

按 F5 软键，进入时间测量的第 4/5 页功能菜单，其显示和说明分别如图 4-9-15 和表 4-9-9 所示。



图 4-9-15

功能菜单	说明
相位 1 → 2	CH1 通道输入信号上升沿相对于 CH2 通道输入信号上升沿的相位差
相位 2 → 1	CH2 通道输入信号上升沿相对于 CH1 通道输入信号上升沿的相位差
X at Max	第一次出现波形采样点最大值的时间
X at Min	第一次出现波形采样点最小值的时间

表 4-9-9

$$\text{相位 } 1 \rightarrow 2 = \frac{\text{CH2}50\% \text{ Time} - \text{CH1}50\% \text{ Time}}{\text{CH1 Period}} \times 360$$

$$\text{相位 } 2 \rightarrow 1 = \frac{\text{CH1}50\% \text{ Time} - \text{CH2}50\% \text{ Time}}{\text{CH2 Period}} \times 360$$

如图 4-9-16 是相位 1 → 2 的示意图。

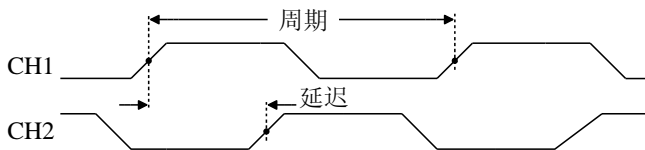


图 4-9-16



按 F5 软键，进入时间测量的第 5/5 页功能菜单，其显示和说明分别如图 4-9-17 和表 4-9-10 所示。

功能菜单	说明
↶	返回 MEASURE 菜单

表 4-9-10

图 4-9-17

获得所有测量值：按 **MEASURE** → 所有测量，选择打开。仪器对所选择信源通道的20种参数进行自动测量并且将结果显示在屏幕中间，如图 4-9-18 所示。

获得测量参数：按 **MEASURE** → 电压测量键或按 **MEASURE** → 时间测量键，选择测量类型，然后查找需要的参数，按 F1 ~ F4 软键选中后显示在屏幕下方。

例如：测量信号的周期。按 **MEASURE** → 时间测量键，选择周期，在屏幕下方显示被测量信号的周期值。若显示的测量值为“****”，表明在当前的设置下，此参数不可测。

清除测量结果：按 **MEASURE** → 清除测量键，屏幕下方显示的自动测量参数值都被清除掉，从屏幕消失。

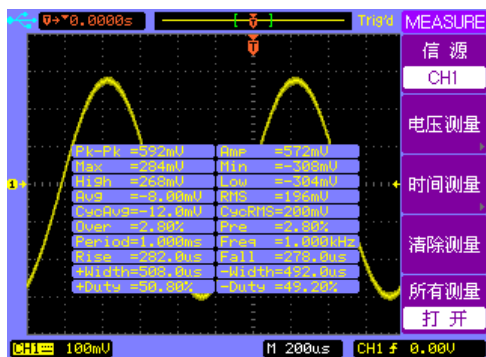


图 4-9-18

注：自动测量的结果显示在屏幕下方，从左到右依次显示被选择的参数，同一屏最多显示3个数据。如果选择的参数超出3个，新的被选中参数的测量结果会显示在屏幕最右端，使原来的显示左移，将最左端的参数挤出屏幕。

注：若测量的参数值第一个字母为？，则说明测量数值可能不是真正的实际参数值。

4.10 存储和调出

“MENU”控制区的 **SAVE/LOAD** 为存储系统的功能按键，如图 4-10-1 所示。示波器执行在内部存储区保存和调出波形轨迹和设置文件，在外部存储设备上新建、重命名、调出和删除文件或文件夹等操作，并可直接调用出厂设置。

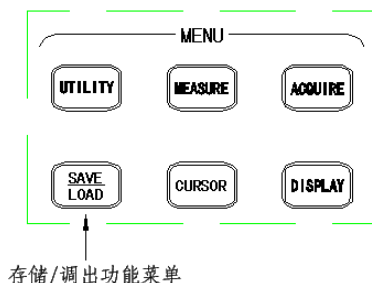


图 4-10-1

按 **SAVE/LOAD** 键，打开存储系统功能菜单，其显示和说明分别如图 4-10-2 和表 4-10-1 所示：



功能菜单	说明
内部存储	内部文件保存/调出操作
外部存储	对外部存储器中文件进行操作
出厂设置	调用出厂时的预先设置

表 4-10-1

图 4-10-2

1 内部存储



图 4-10-3

按 **SAVE/LOAD** → 内部存储键，选择存储类型为轨迹文件，其功能菜单显示和说明分别如图 4-10-3 和表 4-10-2 所示：

功能菜单	说明
轨迹文件	以轨迹文件存储波形
Trace01	轨迹文件的存储位置
保存	将波形轨迹保存到已选中的轨迹文件中
调出	调出已选中的轨迹文件里的波形轨迹
	返回上一级菜单

表 4-10-2



图 4-10-4

按 **SAVE/LOAD** → 内部存储键，选择存储类型为设置文件，其功能菜单显示和说明分别如图 4-10-4 和表 4-10-3 所示：

功能菜单	说明
设置文件	以设置文件存储波形
Setup01	设置文件的存储位置
保存	将设置保存到已选中的设置文件里
调出	调出已选中的设置文件里的设置
	返回上一级菜单

表 4-10-3

2 外部存储

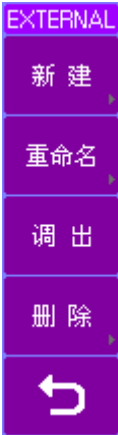


图 4-10-5

按 **SAVE/LOAD** 键 → 外部存储键，进入外部存储功能菜单，其显示和说明分别如图 4-10-5 和表 4-10-4 所示。

功能菜单	说明
新建	在外部存储器新建一个文件或文件夹
重命名	为选定的文件或文件夹重新命名
调出	从外部存储器调出文件
删除	删除一个文件或文件夹
	返回上一级菜单

表 4-10-4

注：在外部文件存储页面，按下 **MENU ON/OFF** 键可以直接退出外部存储页面。

注：必须先安装外部存储器才可以进行外部存储操作。

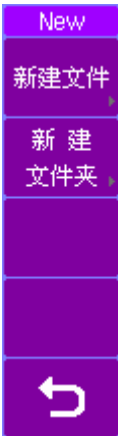


图 4-10-6

如图 4-10-5 所示菜单，按 F1 软键，进入外部存储的新建功能菜单，其显示和说明分别如图 4-10-6 和表 4-10-5 所示。

功能菜单	说明
新建文件	在外部存储器内新建一个文件
新建文件夹	在外部存储器内新建一个文件夹
	返回上一级菜单

表 4-10-5

注：在外部存储页面，使用通用旋钮 在外部存储器的各个文件或者文件夹之间切换选择。

如图 4-10-6 所示菜单，按 F1 软键，进入外部存储的新建文件功能菜单，显示和说明分别如图 4-10-7 和表 4-10-6 所示。

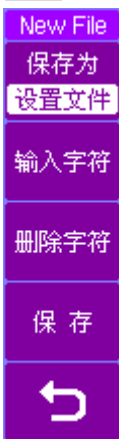


图 4-10-7

功能菜单	设定	说明
保存为	轨迹文件	保存为轨迹文件，扩展名为 TRC
	设置文件	保存为设置文件，扩展名为 STP
	波形文件	保存为波形文件，扩展名为 WFM
	BMP(8Bit)	保存为 8 位色 BMP 文件，扩展名为 BMP
	BMP(24Bit)	保存为 24 位色 BMP 文件，扩展名为 BMP
	CSV	保存为 CSV 文件，扩展名为 CSV
输入字符		为新建的文件名输入字符
删除字符		删除新建文件名中输入的字符
保存		保存新建的文件
↶		返回上一级菜单

表 4-10-6

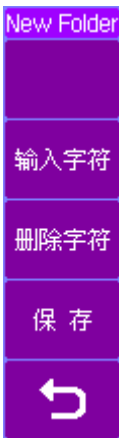


图 4-10-8

如图 4-10-6 所示菜单，按 F2 软键，进入外部存储的新建文件夹功能菜单，显示和说明分别如图 4-10-8 和表 4-10-7 所示。

功能菜单	说明
输入字符	为新建的文件夹名输入字符
删除字符	删除新建文件夹名中输入的字符
保存	保存新建的文件夹
↶	返回上一级菜单

表 4-10-7

提示：仪器支持最多 8 个字符的文件名，可以通过输入字

符软键循环选择需要修改字符的位置。

如图 4-10-5 所示菜单，按 F2 软键，进入外部存储的**重命名**功能菜单，其显示和说明分别如图 4-10-9 和表 4-10-8 所示。

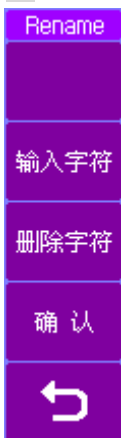


图 4-10-9

功能菜单	说明
输入字符	为需要重新命名的文件或文件夹输入字符
删除字符	删除需要重新命名的文件或文件夹输入的字符
确认	确认重新命名的文件名或文件夹名
	返回上一级菜单

表 4-10-8

提示：重命名和新建文件名的输入操作是一样的。

显示图 4-10-5 所示菜单，按 F4 软键，进入外部存储的**删除**功能菜单，显示和说明分别如图 4-10-10 和表 4-10-9 所示。

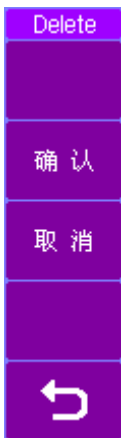


图 4-10-10

功能菜单	说明
确认	确认删除文件或文件夹操作
取消	取消删除文件或文件夹操作
	返回上一级菜单

表 4-10-9

注：在外部存储页面 图标代表文件， 图标代表文件夹，需要进入文件夹时，使用通用旋钮 选择文件夹，然后按下通用旋钮按键即可进入该文件夹。在文件夹中，选中 ，然后按下通用旋钮按键，就可以返回上级目录。

3 系统升级

按 **SAVE/LOAD** → **外部存储键**，进入外部存储画面，显示如图 4-10-11 所示。

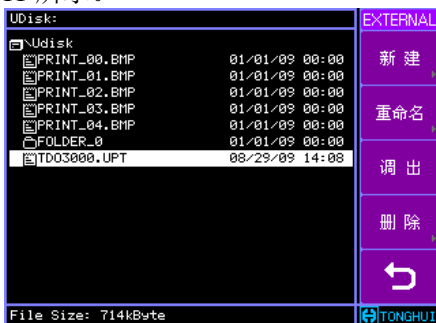


图 4-10-11

旋转通用旋钮选中要升级的文件，例如 **TDO3000.UPT**，按 **F3** 软键，即选中调出菜单。系统出现进程条画面，表明系统升级的进度。

当系统升级进程完成，示波器会提示“请重新启动完成更新”。请重新启动示波器，系统升级完成。

若系统升级失败，则应该返回至图 4-10-11 所示画面，重新按以上所述，对系统进行再次升级，直至完成系统更新。

注：升级文件的扩展名是 UPT。若所选的升级文件和要升级的示波器型号不符，则不能进行正常升级。

注：在升级过程中，系统不能断电，否则可能引起系统软件损坏，这样必须返回公司进行维护。

注：在 REF、RECORD 和 PASS/FAIL 进入存储时，内部存储不能选择存储类型；外部存储的新建功能不能选择保存的文件格式，且文件扩展名分别为 REF、RCD 和 MSK。

4.11 光标测量

光标模式允许用户使用光标快速测量波形参数。

“MENU”控制区的 **CURSOR** 为光标测量功能按键，如图 4-11-1 所示。

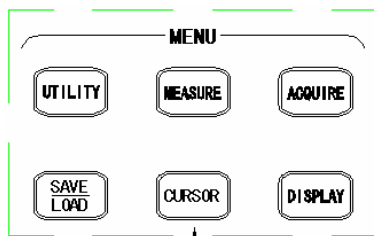


图 4-11-1

光标测量功能按键

光标测量有三种模式：手动、追踪和自动测量方式。

1 手动方式

手动光标用于手动调整光标的位置来测量信号的电压参数或时间参数。

按 **CURSOR** → 光标模式键，选择手动光标模式，并且选择光标类型为电压，其功能菜单显示和说明分别如图 4-11-2 和表 4-11-1 所示：



图 4-11-2

功能菜单	设定	说明
光标模式	手动	设定为手动光标模式
信源	CH1 CH2 MATH	选择进行手动光标电压测量的输入通道
光标类型	电压	光标显示为两条水平线,测量垂直方向上的电压参数;
Y1--	1.00V	Y1 光标处的电压值
Y2--	-1.00V	Y2 光标处的电压值
ΔY	2.00V	两个光标位置的电压差值

表 4-11-1

按 **CURSOR** → 光标模式键，选择手动光标模式，并且选择光标类型为时间，其功能菜单显示和说明分别如图 4-11-3 和表 4-11-2 所示：



图 4-11-3

功能菜单	设定	说明
光标模式	手动	设定为手动光标模式
信源	CH1 CH2 MATH	选择进行手动光标时间测量的输入通道
光标类型	时间	光标显示为两条垂直线，测量水平方向时间参数
X1	-6.000us	X1 光标处的时间参数
X2	6.000us	X2 光标处的时间参数
Δ X	12.00us	两个光标间的时间差值
1/Δ X	83.33kHz	两个光标间的时间差值的倒数

表 4-11-2

按 **CURSOR** → 光标模式键，选择手动光标模式。选择被测信号的输入通道，以 CH1 通道为例。然后根据需要测量的参数选择时间或电压光标类型。

若选择电压，首先按 F4 软键选择被移动的光标，然后旋转通用旋钮对选中的光标在垂直方向进行上下移动。分别在右侧 F4 软键菜单区域显示移动后光标处的电压值和在前 F5 软键菜单区域显示两个光标之间的 ΔY 值(详细操作步骤见 5.7 光标测量的应用)。

若选择时间，首先按 F4 软键选择被移动的光标，然后旋转通用旋钮对选中的光标在水平方向进行左右移动。分别在右侧 F4 软键菜单区域显示移动后光标处的时间值和在前 F5 软键菜单区域显示两个光标之间的 ΔX 值和 1/ΔX 值(详细操作步骤见 5.7 光标测量的应用)。

注：可以通过不断按下通用旋钮按键切换被选中的光标，也可以同时选中两个光标。

注：打开手动光标后，如果不显示光标菜单，测量参数会自动显示在屏幕的右上角。

2 追踪方式

光标追踪测量方式是在被测波形上显示十字光标，通过旋转通用旋钮调整十字光标在波形上的水平位置，追踪光标自动定位波形的垂直位置。


按 **CURSOR** → 光标模式键，选择追踪光标模式，其功能菜单显示和说明分别如图 4-11-4 和表 4-11-3 所示。



图 4-11-4

功能菜单	设定	说明
光标模式	追踪	设定为追踪光标模式
光标 A	CH1 CH2 无光标	设定追踪测量通道 1 的信号 设定追踪测量通道 2 的信号 不显示光标 A
光标 B	CH1 CH2 无光标	设定追踪测量通道 1 的信号 设定追踪测量通道 2 的信号 不显示光标 B
⌚ Ax--	-6.000u s	调整追踪光标 A 的水平位置
⌚ Ay--	-80.0m V	显示追踪光标 A 的垂直电压
⌚ Bx--	*****	调整追踪光标 B 的水平位置 (*代表没有数据)
⌚ By--	*****	显示追踪光标 B 的垂直电压 (*代表没有数据)

表 4-11-3

按 **CURSOR** 一>光标模式键，选择追踪光标模式。选择追踪信号的通道，以光标 A 一> CH1 通道为例。然后通过旋转通用旋钮  Ax，调整追踪光标 A 的水平时间，在右侧菜单下方相应显示追踪光标 A 的垂直电压 Ay。

注：只有当前选中追踪光标功能菜单时，光标才能水平移动。在选中其他菜单状态下，追踪光标在当前窗口的水平位置不变。

注：打开追踪光标后，继续其他操作，如果当前菜单显示的不是追踪光标菜单，测量参数会自动显示在屏幕的右上角。

3 自动测量方式

光标自动测量方式是用来显示当前自动测量参数所对应的光标。如果没有在 **MEASURE** 功能菜单中选中任何一种测量参数，将不显示任何光标。

按 **MEASURE** 一>电压测量键或 **MEASURE** 一>时间测量键，选择相应的测量参数。然后按 **CURSOR** 一>光标模式一>自动键。屏幕显示被选中测量参数对应的自动光标的位置。

注：自动光标只能显示 **MEASURE** 功能菜单中所有当前被选中参数中最后的一个测量参数。

若不需要使用光标测量可以按 **CURSOR** 一>光标模式键，选择关闭选项，将关闭光标测量。

4.12 显示系统

“MENU”控制区的 **DISPLAY** 键是显示系统的功能按键，如图 4-12-1 所示。

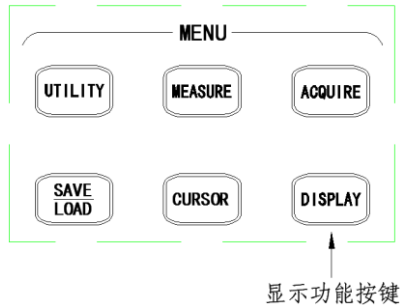


图 4-12-1

按 **DISPLAY** 键，其功能菜单的第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-12-2 和表 4-12-1 所示：



功能菜单	设定	说明
显示类型	矢量	设置采样点之间通过连线的方式显示
	点	直接显示采样点
波形保持	打开	记录点一直保持，直至波形保持功能被关闭
	关闭	记录点一直以高刷新率变化
波形更新		清除波形保持所保留的波形同时清除屏幕显示轨迹波形
波形亮度	50%	使用通用旋钮调节波形的亮度

表 4-12-1

图 4-12-2

按 F5 软键，显示系统功能菜单的第 2/2 页的显示和说明分别如图 4-12-3 和表 4-12-2 所示：



图 4-12-3

功能菜单	设定	说明
屏幕网格		打开背景网格及坐标
		打开背景网格
		打开坐标
		关闭背景网格及坐标
网格亮度	50%	使用通用旋钮调节网格的亮度
色彩设置	0/1 /2/3	设置屏幕显示的色彩
菜单保持	∞	使用通用旋钮选择菜单保持的时间

表 4-12-2

4.13 执行控制区域

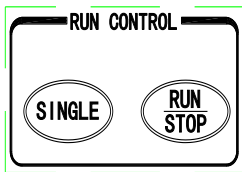


图 4-13-1

如图 4-13-1 所示，在“RUN CONTROL”控制区里，**SINGLE** 键为单次触发功能按键。按**SINGLE**键，在识别出触发信号后采样一次输出波形，之后，停止采样，直到重新按下**SINGLE**键或**RUN/STOP**键。

RUN/STOP键为运行/停止功能按键，使仪器一直运行采样/停止采样。

注：采样波形，然后按 **RUN/STOP** 键，在停止的状态下，可以调整波形的水平时基和垂直档位。

4.14 快捷键（函数/任意波形发生器）区域

如果数字存储示波器中没有安装函数/任意波形发生器模块，该部分为示波器快捷键区域，如下图 4-14-1 所示。在“SHORTCUT”区域里：

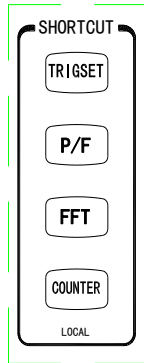


图 4-14-1

TRIGSET键：快速打开触发设置菜单。

P/F键：快速打开/关闭 PASS/FAIL 功能及菜单。

FFT键：快速打开/关闭 FFT 运算及菜单。

COUNTER键：快速打开/关闭频率计。

LOCAL键：当示波器处于远程（Rmt）控制状态，由上位机控制示波器操作，前面板按键不起作用，若按下此键（**COUNTER**），示波器返回本机控制状态，可由前面板按键操作示波器。

如果安装了函数/任意波形发生器模块,该部分为函数/任意波形发生器区域,如下图 4-14-2 所示。在“F/A WG”区域里:

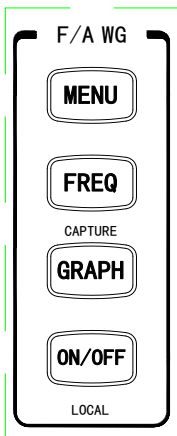


图 4-14-2

MENU 按键: 打开/关闭函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单。

FREQ 按键: 频率设定快捷键, 按下该键直接显示当前输出波形菜单, 并且选中频率参数或者载波频率参数。

GRAPH 按键: 打开/关闭当前输出波形示意图。当使用任意波输出时, 使用该键捕获示波器显示波形作为任意波形输出数据。

ON/OFF 按键: 打开/关闭函数/任意波形发生器主信号输出。

LOCAL 按键: 当示波器处于远程 (Rmt) 控制状态, 由上位机控制示波器操作, 前面板按键不起作用, 若按下此键 (**ON/OFF**), 示波器返回本机控制状态, 可由前面板按键操作示波器。

4.14.1 正弦

按下 **[MENU]** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为**正弦**。正弦功能菜单的显示和说明分别如图 4-14-3 和表 4-14-1 所示。



图 4-14-3

功能菜单	说明
输出类型	设置当前的输出类型为正弦
频率	设置波形频率
幅度	设置波形幅度
偏移	设置波形偏移

表 4-14-1

说明：输出类型包括正弦、方波、脉冲波、内置任意波、用户任意波、调幅、调频、脉宽调制、偏置调制、扫频、突发和键控（以下均同，不再说明）。

注：当前调节的参数反白显示，以左右按键选择当前参数值的调节位置(红色显示)，旋转通用旋钮调节当前的参数值（以下均同，不再说明）。

4.14.2 方波



按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为方波。方波功能菜单的显示和说明分别如图 4-14-4 和表 4-14-2 所示。

功能菜单	说明
输出类型	设置当前的输出类型为方波
频率	设置波形频率
幅度	设置波形幅度
偏移	设置波形偏移

表 4-14-2

图 4-14-4

4.14.3 脉冲波

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为方波。脉冲波功能菜单的显示和说明分别如图 4-14-5 和表 4-14-3 所示。



功能菜单	设定	说明
输出类型		设置当前的输出类型为脉冲波
频率		设置波形频率
幅度		设置波形幅度
偏移		设置波形偏移
脉宽	脉宽 占空比	设置脉冲波的脉冲宽度或者占空比，按下此键切换脉冲宽度或者占空比

表 4-14-3

图 4-14-5

说明：脉宽是指上升沿的50%到相邻下降沿的50%的时间间隔；占空比是指在一串理想的脉冲序列中，正脉冲的持续时间与脉冲总周期的比值。

4.14.4 内置任意波

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为内置任意波。内置任意波功能菜单的显示和说明分别如图 4-14-6 和表 4-14-4 所示。



图 4-14-6

功能菜单	说明
输出类型	设置当前的输出类型为内置任意波
波形类型	波形类型包括正弦、方波、三角波、升锯齿波、降锯齿波、正脉冲、负脉冲、正双脉冲、负双脉冲、正直流、负直流、全波整流、半波整流、限幅正弦、门控正弦、方根函数、指数函数、对数函数、半圆函数、双曲正切、抽样函数、随机噪声、10%脉冲波、90%脉冲波、升阶梯波、降阶梯波、三阶脉冲、梯形波、余弦波和可控硅等 30 种波形。
频率	设置波形频率
幅度	设置波形幅度
偏移	设置波形偏移

表 4-14-4

说明：当波形类型选择为正脉冲、负脉冲、正双脉冲、负双脉冲、正直流和负直流为输出时，幅度最大值为10，单位为Vdc。没有偏移设置。

4.14.5 用户任意波

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为**用户任意波**。用户任意波功能菜单第 1/2 页的显示和说明分别如图 4-14-7 和表 4-14-5 所示。



图 4-14-7

功能菜单	说明
输出类型	设置当前的输出类型为用户任意波。
频率	设置波形频率
幅度	设置波形幅度
偏移	设置波形偏移

表 4-14-5

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-8 和表 4-14-6 所示。

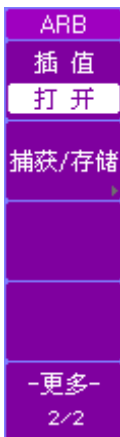


图 4-14-8

功能菜单	设定	说明
插值	打开	启用在波形的定义点之间的线性内插。将编辑波形在两点之间画一条直线。
	关闭	禁用在波形的定义点之间的线性内插。将编辑波形在两点之间保持恒定的电压电平，并建立一个“阶梯状”的波形。
捕获/存储		捕获/存储任意波形(详见表 4-14-7)

表 4-14-6

按下捕获/存储键，切换至任意波数据处理的功能菜单，其显示和说明分别如图 4-14-9 和表 4-14-7 所示。



图 4-14-9

功能菜单	设定	说明
信源	CH1 CH2 A+B	设置当前任意波形的捕获来自示波器的 CH1 通道、CH2 通道或 MATH 通道。
数据类型	屏幕数据 周期数据	当前示波器显示的整个屏幕。 当前显示波形的一个周期。 如果显示波形是非周期的，那么将整个屏幕数据作为一个周期显示。
内部存储		进入任意波形内部存储菜单
外部存储		对任意波形数据进行外部存储操作(详见 4.10 存储与调出)
		返回上一级菜单

表 4-14-7

按下内部存储键，进入内部存储的功能菜单，其显示和说明分别如图 4-14-10 和表 4-14-8 所示。



INTERNAL 存储位置 已存波形01 保存 调出 复制 	功能菜单	说明
	存储位置	存储位置包括易失波形和非易失波形(已存波形 01~已存波形 10)
	保存	根据先前设定的参数从示波器采集波形中捕获任意波形数据, 并且保存到选中的存储位置中
	调出	调出选中的存储位置中的任意波形数据
	复制	只有当前选择存储位置是非易失波形时才显示该选项, 用于把易失波形中的任意波形保存到选中的非易失存储位置中
		返回上一级菜单

图 4-14-10

表 4-14-8

4.14.6 调幅

按下 **MENU** 键, 打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单, 选择输出类型为调幅。调幅的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-11 和表 4-14-9 所示。

AM 输出类型 调幅 载波波形 正弦 10.00000 kHz 载波频率 600.00 mVPP 载波幅度 -更多- 1/2	功能菜单	设定	说明
	输出类型		设置当前的输出类型为调幅
	载波波形	正弦 方波	设置载波波形为正弦或方波
	载波频率		设置载波的频率
	载波幅度		设置载波的幅度

表 4-14-9

图 4-14-11

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-12 和表 4-14-10 所示。



功能菜单	说明
调制波形	可选择多种调制波形，详见本页说明
调制频率	设置调制波的频率
调制深度	设置幅度变化的范围，详见本页说明
偏移	设置波形的偏移

表 4-14-10

图 4-14-12

说明：调制波形包括正弦、方波、三角波、升锯齿波、降锯齿波、正脉冲、负脉冲、正双脉冲、负双脉冲、正直流、负直流、全波整流、半波整流、限幅正弦、门控正弦、方根函数、指数函数、对数函数、半圆函数、双曲正切、抽样函数、随机噪声、10%脉冲波、90%脉冲波、升阶梯波、降阶梯波、三阶脉冲、梯形波、余弦波和可控硅等 30 种波形。(以下均同，不再说明)

说明：调制深度以百分比表示，表示幅度变化的程度。在 0% 调制时，输出幅度是设定幅度的一半；在 100% 调制时，输出幅度等于设定值。

4.14.7 调频

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为调频。调频的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-13 和表 4-14-11 所示。



图 4-14-13

功能菜单	设定	说明
输出类型	正弦 方波	设置当前的输出类型为调频
载波波形	/	设置载波波形为正弦或方波
载波频率	/	设置载波的频率
载波幅度	/	设置载波的幅度

表 4-14-11

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-14 和表 4-14-12 所示。



图 4-14-14

功能菜单	说明
调制频率	设置调制波的频率
调频频偏	设置调频频偏，详情见本页说明
偏移	设置波形的偏移

表 4-14-12

说明：调频频偏是指被调制信号的频率相对于载波频率的最大频移与载波频率的百分比。

4.14.8 脉宽调制

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为脉宽调制。脉宽调制的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-15 和表 4-14-13 所示。



图 4-14-15

功能菜单	设定	说明
输出类型		设置当前的输出类型为脉宽调制
载波频率		设置载波的频率
载波幅度		设置载波的幅度
脉宽	脉宽 占空比	设置脉冲波的脉冲宽度或者占空比，按下此键切换脉冲宽度或者占空比

表 4-14-13

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-16 和表 4-14-14 所示。



图 4-14-16

功能菜单	说明
调制频率	设置调制波的频率
宽度偏差	设置宽度偏差，详情见本页说明。
偏移	设置波形的偏移

表 4-14-14

说明：宽度偏差是指已调波形相对于脉冲波形的脉冲宽度的变化量与脉冲波周期的百分比。

4.14.9 偏置调制

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为**偏置调制**。偏置调制的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-17 和表 4-14-15 所示。



图 4-14-17

功能菜单	设定	说明
输出类型		设置当前的输出类型为偏置调制
载波波形	正弦 方波	设置载波波形为正弦或方波
载波频率		设置载波的频率
载波幅度		设置载波的幅度

表 4-14-15



图 4-14-18

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-18 和表 4-14-16 所示。

功能菜单	说明
调制频率	设置调制波的频率

表 4-14-16

注：偏置调制实现的功能是载波信号和调制信号的相加。

4.14.10 扫频

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为**扫频**。扫频的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-19 和表 4-14-17 所示。



图 4-14-19

功能菜单	设定	说明
输出类型		设置当前的输出类型为扫频
扫频波形	正弦 方波	设置扫频波形为正弦或方波
起始频率		设置波形的起始频率
停止频率		设置波形的停止频率

表 4-14-17

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-20 和表 4-14-18 所示。



图 4-14-20

功能菜单	设定	说明
扫频模式	正向扫描 反向扫描 往返扫描	从起始频率到停止频率扫描 从停止频率到起始频率扫描 在起始频率和停止频率之间扫描
扫描时间		设置波形的扫描时间，详情见本页说明
扫频幅度		设置波形的幅度
偏移		设置波形的偏移

表 4-14-18

说明：扫描时间是指从起始频率到停止频率需要的时间。

4.14.11 突发

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为**突发**。突发的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-21 和表 4-14-19 所示。



图 4-14-21

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-22 和表 4-14-20 所示。



功能菜单	说明
计数	设置计数的次数，详情见本页说明
突发频率	设置波形的突发频率，详情见本页说明
偏移	设置波形的偏移

表 4-14-20

说明：计数是指每个突发脉冲串输出的循环数。
突发频率是指从一个脉冲串开始到下一个脉冲串开始需要的时间的倒数。

图 4-14-22

4.14.12 键控

按下 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为键控。键控的功能菜单显示和说明分别如图 4-14-23 和表 4-14-21 所示。



功能菜单	设定	说明
输出类型		设置当前的输出类型为键控
键控类型	FSK PSK	设置键控类型为 FSK 或 PSK
载波频率		设置载波的频率
载波幅度		设置载波的幅度

表 4-14-21

图 4-14-23

注：FSK 即频移键控调制，在这种调制中，输出频率根据数字信号调制的状态（“0”或“1”），在载波频率和跳变频率间“移动”。

PSK 即相移键控调制，是根据数字基带信号的两个电平使载波相位在两个不同的数值之间切换的一种相位调制方法。

按 F5 软键，切换至 2/2 页功能菜单，其显示和说明分别为如图 4-14-24 和表 4-14-22 所示。



功能菜单	设定	说明
跳变频率	跳变频率 跳变相位	当前键控类型是 FSK 时，用于设置波形的跳变频率 当前键控类型是 PSK 时，用于设置波形的调变相位
间隔时间		设置波形的间隔时间，详见本页说明
偏移		设置波形的偏移

表 4-14-22

图 4-14-24

说明：当前的键控类型为 FSK 时，间隔时间是指载波频率和跳变频率之间“移动”的时间间隔；
当前的键控类型为 PSK 时，间隔时间是指两个载波相位之间“移动”的时间间隔。

第5章 应用实例

本章给出了9个实例，分别介绍了如何进行简单测量信号、捕获单次信号、减少信号上的随机噪声、视频信号触发、通过失败测试、波形录制、光标测量、输出正弦信号和输出调幅信号的应用。

5.1 测量简单信号

对一个未知待测信号，快速测量和显示信号的幅度和频率（以通道1为例）。

1 让示波器快速显示待测信号，操作步骤如下：

- 同时将探头菜单衰减系数及探头上的开关设定为 $10\times$ （以探头衰减系数 10:1 为例）

注：对于首次使用示波器的情况，应该先进行探头补偿。操作步骤见 4.1 探头补偿。

- 将通道 1 的探头连接到待测信号处。
- 按 **AUTO** 键。

示波器将自动显示被测信号波形。您可以在此基础上，进一步调整垂直档位和水平时基，直到波形的显示符合测量要求。

2 使用示波器对信号进行自动测量，测试信号幅度和频率的操作步骤如下：

测量信号幅度

- 按 **MEASURE** 键，显示自动测量菜单。
- 按电压测量键，显示电压参数菜单。
- 选择幅度参数，在屏幕下方显示被测信号的幅度值。

测量信号频率

- 按 **MEASURE** 键，显示自动测量菜单。
- 按 **时间测量** 键，显示时间参数菜单。
- 选择 **频率** 参数，在屏幕下方显示被测信号的频率值。

注：当被测信号发生变化时，测量参数的显示相应发生变化。

5.2 捕获单次信号

数字存储示波器可以方便的捕捉到脉冲、毛刺等非周期信号。对于一个不确定单次脉冲的信号来说，首先以自动或普通的触发方式进行观察，调节水平位移和垂直刻度，以确定触发类型和触发方式（以通道 1 为例）。

首先，如 5.1 中所述设置探头和通道 1 的衰减系数。

然后，按以下步骤进行操作（以方波脉冲为例）：

- 按 **TRIGGER** 控制区域中的 **MENU** 键，显示触发系统菜单。
- 按 **F1** 软键进行切换，选择 **脉宽触发**。
- 选择触发方式为 **普通**，选择脉宽模式为 **⌋**（正脉宽小于）
- 旋转通用旋钮设置脉宽设置大小。

当脉冲到来时，满足触发条件，示波器就捕获此信号。

5.3 减少信号上的随机噪声

通过调整示波器的设置，可以减少被测信号中含有的噪声，避免在测量中对被测信号的干扰。含有噪声的被测信号如图 5-3-1 所示。

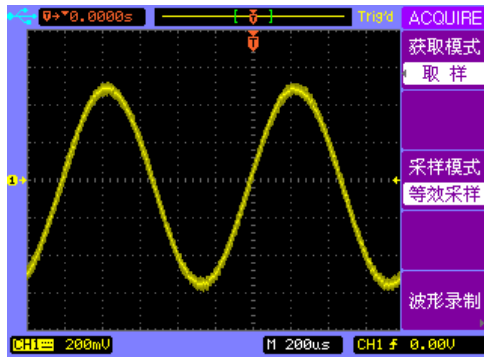


图 5-3-1

减少信号上的随机噪声，首先，如 5.1 中所述快速显示被测信号波形。

然后，按以下步骤进行操作：

- 调节水平位移和垂直档位旋钮，显示稳定的波形。
- 设置触发耦合滤除高频或低频信号噪声。按 TRIGGER 控制区域中 MENU 键，显示触发系统菜单。
- 按触发类型键，选择边沿触发模式中的耦合方式为高频抑制或低频抑制。

信号的高频或低频噪声得到抑制，从而增强了波形的稳定性。

- 按 ACQUIRE 键，显示采样系统菜单。
- 选择采样模式为平均。
- 旋转通用旋钮，以 2 的幂次方由 2 至 256 步进设置平均次数，以减少显示波形的随机噪声，使显示的波形尽量满足测试要求。如图 5-3-2 所示。

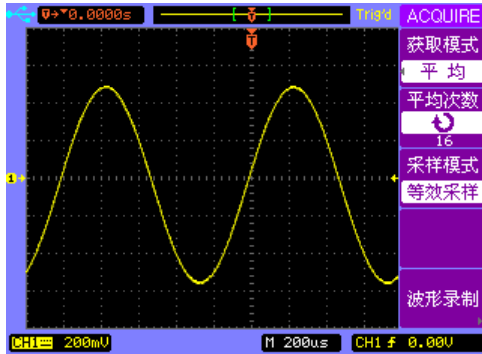


图 5-3-2

5.4 视频信号触发

在视频电路中，应用视频触发可以获得稳定的视频输出信号。

视频场触发

在视频场上触发，操作步骤如下：

- 按触发控制区域的 **MENU** 键，显示触发系统菜单。
- 选择触发类型为视频触发，显示视频触发功能菜单。
- 选择信源为 **CH1**。
- 选择视频极性为 **┘**。
- 选择同步为奇数场或偶数场。如图 5-4-1 所示。

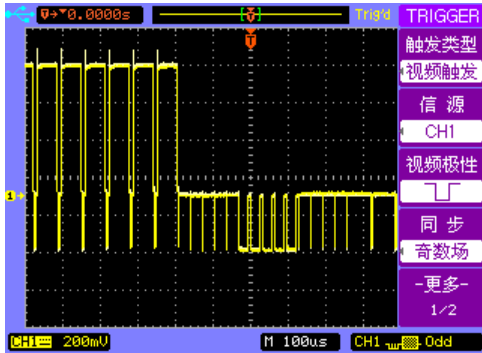


图 5-4-1

视频行触发

在视频行上触发，操作步骤如下：

- 按触发控制区域的 **MENU** 键，显示触发系统菜单。
- 选择触发类型为 **视频触发**，显示视频触发功能菜单。
- 选择信源为 **CH1**。
- 选择视频极性为 **I**。
- 选择 **同步** 为 **所有行或指定行**。如图 5-4-2 所示。

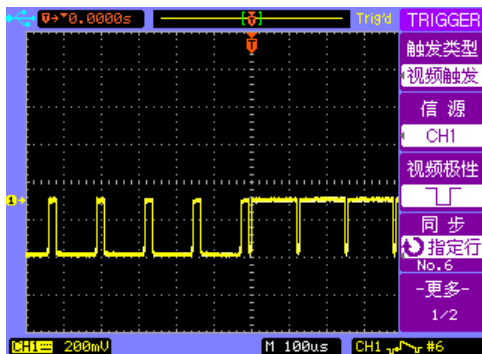


图 5-4-2

5.5 通过失败测试

通过失败测试 PASS/FAIL 用于检测输入信号是否在创建的规则范围之内。若在创建规则范围之内就通过，并输出通过的标志；若超出创建规则范围就失败，并输出失败的标志。

要设置通过失败测试，操作步骤如下：

- 按 **UTILITY** 键，显示辅助系统功能菜单。
- 按通过测试键，选择允许测试—>打开。
- 选择设置规则，使用通用旋钮，设置规则的水平 and 垂直范围。
- 选择创建规则。
- 选择输出—>通过或通过+ \oplus 或失败或失败+ \oplus ，设置输出的状态。
- 选择显示信息—>打开，显示通过失败测试的结果。
- 选择操作—>▶，开始检测信号。如图 5-5-1 所示。

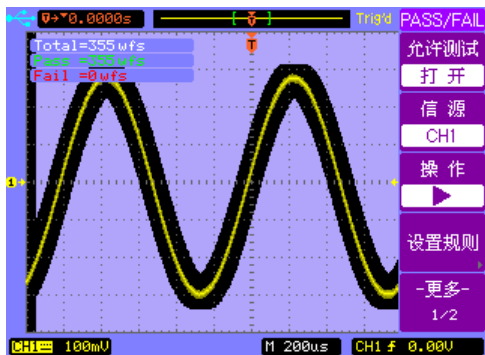


图 5-5-1

5.6 波形录制

波形录制可以录制输入通道的波形，并且可以通过回放来得到更好的波形分析效果。

1 进行录制波形，操作步骤如下：

- 按 **ACQUIRE** 键，显示采样系统菜单。
- 选择 **波形录制** → **模式**，选择 **录制模式**，显示波形录制功能菜单。
- 选择 **信源** 为 **CH1**，使用通用旋钮设置录制波形的时间间隔和终止帧。
- 选择 **操作** 为 **●**，开始录制波形，屏幕左上方显示波形录制的帧数。如图 5-6-1 所示。

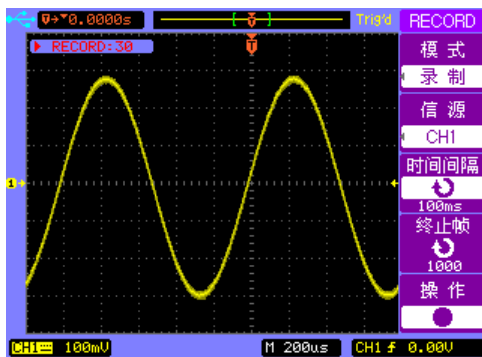


图 5-6-1

2 进行录制波形回放，操作步骤如下：

- 按 **ACQUIRE** 键，显示采样系统菜单。
- 选择 **波形录制** → **模式**，选择 **回放模式**，显示波形录制回放功能菜单。
- 选择 **回放模式** 为 **↺** 或 **▶→■**，使用通用旋钮设置当前帧、回放的帧-帧时间间隔、回放的起始帧和终止帧。

- 选择操作 \rightarrow \blacktriangleright ，开始录制波形回放，屏幕左上方显示波形回放的帧数。。如图 5-6-2 所示。

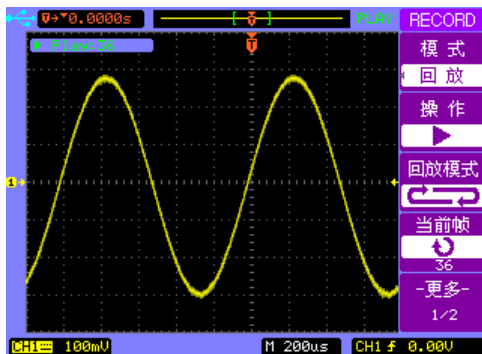


图 5-6-2

3 进行录制波形存储，操作步骤如下：

- 按 **ACQUIRE** 键，显示采样系统菜单。
- 选择波形录制 \rightarrow 模式，选择存储模式，显示波形录制存储功能菜单。
- 使用通用旋钮设置要存储的被录制波形的起始帧和终止帧。
- 选择内部存储 \rightarrow 保存或调出，开始保存或调出录制波形。

5.7 光标测量的应用

应用光标可以快速的对一般波形进行时间和电压测量；也可以对 FFT 波形进行幅度和频率测量；还可以应用水平系统的 X-Y 模式，求得通道 1 和通道 2 波形的相位差。

1 对一般波形进行时间和电压测量

对待测信号进行 *时间* 测量，操作步骤如下：

- 按 **CURSORS** 键，显示光标测量菜单。

- 选择光标模式为手动。
- 选择光标类型为时间。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 X1-- ，旋转通用旋钮，将垂直光标 1 置于显示波形的一个峰值处
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 X2-- ，旋转通用旋钮，将垂直光标 2 置于光标 1 相邻的峰值处

在光标测量菜单的 ΔX 处显示被测波形 X1 和 X2 的时间差值，在光标测量菜单的 $1/\Delta X$ 处显示被测波形时间差值的倒数。

对待测信号进行电压测量，操作步骤如下：


- 按 CURSOR 键，显示光标测量菜单。
- 选择光标模式为手动。
- 选择光标类型为电压。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 Y1-- ，旋转通用旋钮，将水平光标 1 置于显示波形的一个正峰值处。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 Y2-- ，旋转通用旋钮，将水平光标 2 置于光标 1 相邻的负峰值处。

在光标测量菜单的 ΔY 处显示 Y1 和 Y2 的电压差值。

2 对 FFT 波形进行频率和幅度测量



对 FFT 波形进行频率测量，操作步骤如下：

- 按垂直控制区域的 MATH 键，在操作中选择 FFT。
- 按 CURSOR 键，显示光标测量菜单。
- 选择光标模式为手动。
- 光标信源选择 FFT，选择光标类型为时间。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 X1-- ，旋转通用旋钮，将垂直光标 1 置于 FFT 波形的一个峰值处。

- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择  X2--，旋转通用旋钮，将垂直光标 2 置于光标 1 相邻的峰值处。

在光标测量菜单上显示当前光标对应的频率值，在 ΔX （即 X1 和 X2 的差值处）显示两个光标的频率差值，在 $1/\Delta X$ 处显示两个光标的时间差值。

对 FFT 波形进行**幅度**测量，操作步骤如下：

- 按垂直控制区域的 **MATH** 键，在操作中选择 **FFT**。
- 按 **CURSOR** 键，显示光标测量菜单。
- 选择光标模式为**手动**。
- 光标信源显示 **FFT**，选择光标类型为**电压**。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择  Y1--，旋转通用旋钮，将水平光标 1 置于 FFT 波形的一个峰值处。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择  Y2--，旋转通用旋钮，将水平光标 2 置于光标 1 相邻的峰值处。

在光标测量菜单的 ΔY （即 Y1 和 Y2 的差值）处显示 FFT 波形两个频率的幅度差值，两个光标分别对应两个频率的峰值。

3 应用于 X-Y 模式，求取两通道同频率信号的相位差

如果两输入信号频率相同，在 X-Y 模式下，可以根据示波器捕捉到的李沙育图形和公式 $\sin \theta = \frac{C}{D}$ 或 $\sin \theta = \frac{A}{B}$ ，计算出两通道信号的相位差（ θ 为相差角）。

计算两通道同频率信号的**相位差**，操作步骤如下：

- 同时将探头菜单衰减系数及探头上的开关设定为 10 \times 。
- 在通道 1 和通道 2 处分别接入同频率的输入信号。
- 分别调节垂直控制区域的垂直档位旋钮，使两路输入信号的幅值大约相等。

- 按水平控制区域的 **MENU** 键，显示水平控制系统菜单。
- 选择 **X-Y** 模式，在屏幕上方显示 X-Y Mode。
- 按 **CURSOR** 键，显示光标测量菜单。
- 选择光标模式为 **手动**。
- 选择光标类型为 **电压**。
- 选择信源为 **CH2**。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 **Y1--**，旋转通用旋钮，将水平光标 1 置于显示波形的最高端。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 **Y2--**，旋转通用旋钮，将水平光标 2 置于显示波形的最低端。

在光标测量菜单的 **ΔY**（即 Y1 和 Y2 的差值）处显示李沙育图形的最高端和最低端的电压差值即 D 值（或一半值即 B 值）。

- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 **Y1--**，旋转通用旋钮，将水平光标 1 置于显示波形与垂直坐标正方向的交点处。
- 按 F4 软键或不断按下通用旋钮按键切换，选择 **Y2--**，旋转通用旋钮，将水平光标 2 置于显示波形与垂直坐标负方向的交点处。

在光标测量菜单的 **ΔY**（即 Y1 和 Y2 的差值）处显示李沙育图形在垂直方向的电压差值即 C 值（或一半值即 A 值）。

- 根据公式 $\theta = \pm \arcsin \frac{C}{D}$ 或 $\theta = \arcsin \frac{A}{B}$ ，求出相位差。

注：李沙育图形必须水平居中。

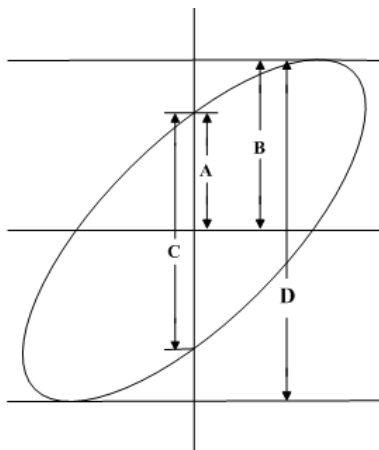


图 5-7-1

注：可以通过切换 F4 键或不断按下通用旋钮按键切换同时选中两个光标，对两个光标进行操作时，其间距不变。

5.8 函数/任意波形发生器输出正弦波形

设置函数/任意波形发生器输出正弦波形，并在示波器上显示。设定频率为 10kHz，幅度为 6Vpp，偏移量为 1Vdc，如图 5-8-1 所示。

请按以下步骤进行操作：

1. 设置输出类型：

● 按 F/A WG (函数/任意波形发生器) 区域里的 **MENU** 键，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为 **正弦**。

2. 设置频率：

● 按 **频率** 软键，频率菜单反白显示。使用左右按键选择频率值的调节位置(红色显示)，并旋转通用旋钮调节频率值。设定频率值为 10kHz。

3. 设置幅度：

● 按 **幅度** 软键，幅度菜单反白显示。使用左右按键选择幅度值的调节位置(红色显示)，并旋转通用旋钮调节幅度值。设定幅度值为 6Vpp。

3. 设置偏移量：

● 按 **偏移** 软键，偏移菜单反白显示。使用左右按键选择偏移量的调节位置(红色显示)，并旋转通用旋钮调节偏移量。设定偏移量为 1Vdc。

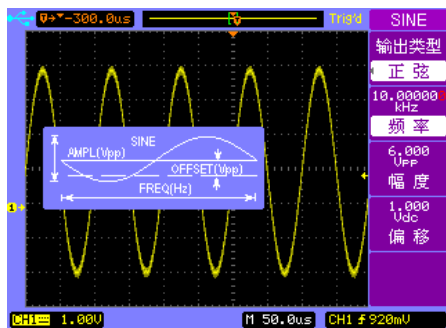


图 5-8-1

5.9 函数/任意波形发生器输出调幅波形

设置函数/任意波形发生器输出一个具有100% 调制深度的调幅波形，载波为10 kHz的正弦波，调制波形为100 Hz 的正弦波。如图5-9-1和图5-9-2所示。

请按以下步骤进行操作：

1. 设置输出类型：

- 按 F/A WG（函数/任意波形发生器）区域里的 **MENU**，打开函数/任意波形发生器当前输出类型的菜单，选择输出类型为**调幅**。

2. 设置载波：

- 按载波波形软键，选择当前的载波波形为**正弦**。
- 按载波频率软键，载波频率菜单反白显示。使用左右按键选择载波频率值的调节位置(红色显示)，并旋转通用旋钮调节载波频率值。设定载波频率值为 10kHz。
- 按载波幅度软键，载波幅度菜单反白显示。使用左右按键选择载波幅度值的调节位置(红色显示)，并旋转通用旋钮调节载波幅度值。设定载波幅度值为 600mVpp。

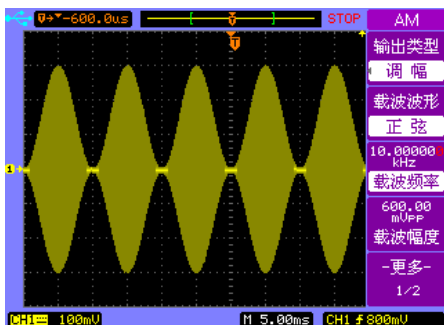


图 5-9-1

3. 设置调制波形:

● 按调制波形软键, 在弹出菜单中, 继续按下此软键, 或者使用通用旋钮选择波形, 并按下通用旋钮, 选择**正弦**。

4. 设置调制频率:

● 按调制频率软键, 调制频率菜单反白显示。使用左右按键选择调制频率值的调节位置(红色显示), 并旋转通用旋钮调节调制频率值。设定调制频率值为 100Hz。

5. 设置调制深度:

● 按调制深度软键, 调制深度菜单反白显示。使用左右按键选择调制深度值的调节位置(红色显示), 并旋转通用旋钮调节调制深度值。设定调制深度值为 100%。

6. 设置偏移量:

● 按偏移软键, 偏移菜单反白显示。使用左右按键选择偏移量的调节位置(红色显示), 并旋转通用旋钮调节偏移量。设定偏移量为 0Vdc。

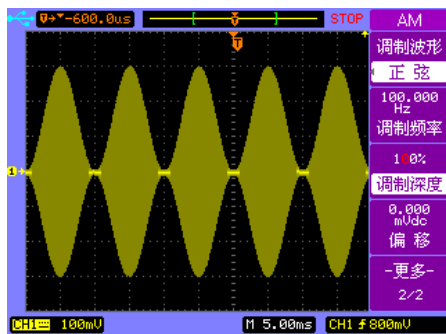


图 5-9-2

第 6 章 系统提示信息及故障分析

6.1 系统提示信息说明

功能不能使用: 在当前操作窗口, 面板上的旋钮或屏幕右侧菜单选项不可以使用时, 在屏幕正下方显示此信息。

设置已到极限: 由通用旋钮、垂直位移旋钮、垂直档位旋钮、水平位移旋钮、水平档位旋钮设置的各个参数大小, 当设置值达到最大值或最小值时, 在屏幕正下方显示此信息。

没有发现信号: 按 **AUTO** 键, 在任一输入通道没有发现满足自动设置条件的输入信号, 在屏幕正下方显示此信息。

波形记录已中止: 在进行波形录制时, 如果没有采集到任何波形数据, 按停止 **■** 菜单键, 在屏幕正下方显示此信息。

波形记录已完成: 在进行波形录制时, 已经采集了波形数据, 按停止 **■** 菜单键, 在屏幕正下方显示此信息。

没有波形记录数据: 在对录制的波形进行回放时, 如果先前没有录制波形, 在屏幕正下方显示此信息。

计数已到极限: 应用 **通过测试** 时, 总的计数达到了最大的极限时, 在屏幕正下方显示此信息。

数字滤波被关闭: 数字滤波器自动关闭的时候, 在屏幕正下方显示此信息。

无帮助文件: 按键长按尝试调出帮助文件时, 如果系统不存在帮助文件 (或者已经损坏) 时, 在屏幕正下方显示此信息。

已调出厂设置: 按 **SAVE/LOAD** **→** **出厂设置** 键, 示波器调出厂设置参数, 同时在屏幕正下方显示此信息。

成功安装 USB 设备: 在 USB HOST 接口插入 USB 设备后, 在屏幕正下方显示此信息。

USB 设备已被移除: USB HOST 的 USB 设备拔出时, 在屏幕正下方显示此信息。

USB host error: 在开机的时候检测 USB host 芯片工作不正常, 在屏幕正下方显示此信息。

没有外部存储器: 按 **SAVE/LOAD** → **外部存储键**, 若外部接口没有连接 U 盘, 在屏幕正下方显示此信息。

保存完成: 保存文件到内部或者外部存储器时, 保存完成后, 在屏幕正下方显示此信息。

保存出错: 保存文件到内部或者外部存储器时, 如果没有成功, 在屏幕正下方显示此信息。

调出完成: 从内部或者外部存储器调出文件时, 调用完成后, 在屏幕正下方显示此信息。

调出错误: 从内部或者外部存储器调出文件时, 如果没有正确调出, 在屏幕正下方显示此信息。

空存储单元: 调出内部文件时, 如果内部文件不存在, 在屏幕正下方显示此信息。

不能识别的文件: 按 **SAVE/LOAD** → **外部存储键**, 选择**调出**。若 U 盘中的文件是示波器不能识别的, 在屏幕正下方显示此信息。

升级失败: 软件程序不能正常升级, 在屏幕正下方显示此信息。

不符合的文件: 软件升级时, 如果调出的程序和当前示波器不

一致时，在屏幕正下方显示此信息。

请重新启动完成更新：系统软件成功升级后，在屏幕正下方显示此信息。

无有效数据：保存 CSV、轨迹和波形文件时，如果没有有效的波形数据，在屏幕正下方显示此信息。

6.2 故障分析

1 若按下电源开关，示波器没有任何显示。请检查以下几点：

- 请检查电源是否正确接入。
- 检查电源开关是否按实。
- 做完上述检查后，重新启动仪器。
- 如果仍然无法正常使用本产品，请与本公司联络，让我们为您服务。

2 若示波器采集信号后，屏幕上没有显示被测信号的波形，请检查以下几点：

- 检查探头是否正常接在信号连接线上。
- 检查信号连接线是否正常接在 BNC（即通道连接器）上。
- 检查探头是否与待测物正常连接。
- 检查待测物是否有信号产生(可将有信号产生的通道与有问题的通道接在一起来确定问题所在)。
- 再重新采集信号一次。

3 若示波器屏幕上有不稳定的波形显示。

- 检查触发通道的信源选择项是否与实际使用的信号通道相符。
- 检查触发类型：一般的信号应使用边沿触发方式，视频信号应使用视频触发方式。只有应用适合的触发方式，波形才能

稳定触发并显示。

- 检查触发电平：旋转触发面板上的 **LEVEL** 旋钮，只有触发电平在波形幅度范围之内，波形才能稳定显示。
- 尝试改变耦合为高频抑制和低频抑制显示，以滤除干扰触发的高频或低频噪声。

4 若示波器显示波形的幅值与实际值不一致，且是 10 的倍数关系。

- 请检查 CH1 或 CH2 通道的功能菜单中设置的探头衰减比例因数是否与实际使用的探头衰减比例因数一致。

第 7 章 成套及保修

7.1 成套

仪器出厂时应该具备以下几项内容：

序号	名称	数量
1	TDO3000 系列数字存储示波器主机	1 台
2	TDO3000 示波器探头	2 根
3	三芯电源线	1 根
4	使用说明书	1 份
5	BNC 电缆(仅限安装函数/任意波形发生器模块的示波器)	1 根
6	保修卡	1 张

用户收到仪器后，开箱检查应核对以上内容，若发生遗缺，请立即与本公司或经营部门联系。

7.2 保修

保修期的界定：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期计算，自经营部门购买者，自经营部门发运日期计算，保修期 2 年。保修应出具该仪器保修卡。保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费用由用户承担。

仪器由本公司负责终生维修。

索引

符号

- 50%.....46
- A**
- ACQUIRE.....53
- AUTO.....23
- B**
- 帮助.....22
- 保存.....80,82
- 保修.....127
- 保养.....3
- 边沿触发.....50
- 波形反相.....32
- 波形录制.....56,114
- 捕获单次信号.....109
- C**
- COUNTER.....91
- CURSOR.....85
- 采样系统.....5,53
- 场同步.....49
- 成套.....127
- 出厂设置.....79
- 触发电平.....46
- 触发控制.....46
- 触发释抑.....52
- 触发系统.....7
- 窗函数.....36
- 垂直档位调节.....31
- 垂直控制.....24
- 垂直系统.....5
- 粗调/微调.....31
- 存储和调出.....79
- D**
- DISPLAY.....89
- 带宽限制.....28
- 等效采样.....54,55
- 低端值.....72
- 电源.....3
- 调出.....80
- E**

EXT TRIG.....	17		
F			
FORCE.....	46	技术指标.....	5
FFT.....	35,91,116	减少信号的随机噪声...109	
方波.....	94	键控.....	105
峰峰值.....	71	键盘锁定.....	63
峰值检测.....	55	接口设置.....	60
辅助系统功能.....	59	均方根值.....	72
负脉宽.....	75	K	
G		快捷键.....	91
高端值.....	72	L	
故障分析.....	125	LAN.....	61
光标测量.....	85,115	language.....	59
光标手动方式.....	85	LEVEL.....	46
光标追踪方式.....	87	录制存储.....	58
光标自动测量方式.....	88	录制回放.....	57
滚动模式.....	45	M	
H		MATH.....	33
HORIZONTAL.....	41	MEASURE.....	70
行同步.....	49,112	MENU.....	42,46
J		MENU ON/OFF.....	9
		脉冲波.....	94
		脉宽触发.....	50
		脉宽调制.....	101

密码.....	63	SAVE/LOAD.....	79
N		SINGLE.....	90
内置任意波.....	95	SHORTCUT.....	91
P		s/div.....	41
P/F.....	82	扫频.....	103
PRINT.....	17	上升时间.....	74
偏置调制.....	102	实时采样.....	54
频率.....	74	视频触发.....	47,111
平均获取.....	55	数学运算.....	33
平均值.....	72	数字滤波.....	30
屏幕网格.....	90	水平控制.....	41
Q		水平系统.....	6
清洁.....	4	T	
R		TRIGGER.....	46
REF.....	38	TRIGSET.....	91
RS232C.....	9,60	探头补偿.....	21
RUN/STOP.....	90	探头衰减比例.....	29
S		调幅.....	98,120
		调频.....	99
		通道耦合.....	26
		通道延迟.....	75
		通过测试.....	66
		通过失败测试.....	113
		突发.....	104
		U	

索引

UTILITY.....59

V

VERTICAL.....24

W

外部触发.....47

X

X-Y.....44,117

系统提示信息.....123

下降时间.....74

显示类型.....89

显示系统.....9,89

信源.....33,35,
38,47,66,70,85

Y

预触发.....52

用户任意波.....96

Z

正脉宽.....75

正弦.....93,119

执行控制.....90

周期.....74

自动测量.....70

自校正.....69

最大值.....71

最小值.....71